PROGRAMMA NAZIONALE DI RICERCHE IN ANTARTIDE

Rapporto sulla Campagna Antartica

Estate Australe 2004-2005

Ventesima Spedizione

ANT 05/01

PROGRAMMA NAZIONALE DI RICERCHE IN ANTARTIDE

Rapporto sulla Campagna Antartica

Estate Australe 2004-2005

Ventesima Spedizione

A Cura di M. Chiara Ramorino

ISSN 1723-7084

INDICE

Settore di Ricerca 7: Relazioni Sole-Terra e Astrofisica

ATTIVITÀ SVOLTE PRESSO LA STAZIONE MARIO ZUCCHELLI

ATTIVITÀ SVOLTE PRESSO ALTRE BASI O NAVI

Settore di Ricerca 8: Oceanografia ed Ecologia Marina

ATTIVITÀ SVOLTE PRESSO LA STAZIONE MARIO ZUCCHELLI

ATTIVITÀ SVOLTE PRESSO ALTRE BASI O NAVI

Settore di Ricerca 9: Chimica degli Ambienti Polari

ATTIVITÀ SVOLTE PRESSO LA STAZIONE MARIO ZUCCHELLI

Settore di Ricerca 11: Tecnologia

ATTIVITÀ SVOLTE PRESSO LA STAZIONE MARIO ZUCCHELLI

ATTIVITÀ LOGISTICA

PREMESSA

La XX Spedizione italiana in Antartide ha visto la partecipazione di 249 persone. Le attività si sono svolte presso le Stazioni Mario Zucchelli e Concordia e sulla nave Italica. Alcuni ricercatori si sono inoltre recati presso Basi e a bordo di navi straniere, per svolgere attività di ricerca nell'ambito di collaborazioni internazionali.

Stazione italiana Mario Zucchelli

Attività logistica

Di seguito vengono riportati sinteticamente i punti salienti delle attività.

La Stazione Mario Zucchelli (MZS) è stata aperta il 14/10/2004, con due giorni di anticipo rispetto agli anni precedenti, ed è stata chiusa il 19/2/2005 con la partenza della nave Italica che ha riportato in Nuova Zelanda i partecipanti alla spedizione ancora presenti in Base.

Le condizioni di scarso innevamento della Base, la quasi totale assenza di neve sul ghiaccio marino e le condizioni del ghiaccio hanno in parte facilitato la preparazione delle due piste per l'Hercules e per il Twin Otter. La Base è stata trovata in ordine (solo un'antenna satellitare Inmarsat Fleet 77 era caduta pur rimanendo in funzione) e il motore del PAT (Piattaforma Automatica Telecontrollata) era perfettamente funzionante permettendo così un rapido avvio di tutti gli impianti. Comunque tra gli inconvenienti si segnala un'avaria al motore dell'Hercules C-130 della SAFAIR (Compagnia sudafricana) che ha costretto il velivolo a restare fermo a MZS per alcuni giorni, fin tanto che non arrivava un motore di ricambio portato da un C-130 neozelandese.

A fine novembre hanno visitato la Base, l'ambasciatore italiano in Nuova Zelanda, dr.ssa Liana Marolla, il dr. Pier Angelo Germani, il dr. Tullio Pepe e l'Ing. Antonino Cucinotta rispettivamente Presidente, Consigliere d'Amministrazione e Direttore Generale del Consorzio PNRA S.C.r.l.. Nel corso di una semplice cerimonia l'ambasciatrice, presente tutto il personale, ha scoperto la targa con il nuovo nome della Base dedicato alla memoria dell'ing. Mario Zucchelli.

Per la prima volta, da quando sono iniziate le spedizioni italiane, il 27 novembre il pack cominciava a rompersi costringendo a smantellare tutto ciò che si trovava su di esso (pista del Twin Otter, pista dell'Hercules, campi vari per attività scientifiche, ecc.); questo ha comportato lo spostamento a McMurdo degli ultimi due voli dell'Hercules con conseguente massiccio impiego del Twin Otter per i voli di trasferimento del personale e del materiale a MZS.

Due episodi anomali hanno caratterizzato quest'anno la spedizione. Il primo, verificatosi durante una immersione da foro nel pack, ha visto due subacquei morsi da una foca di Weddell: il primo sub, entrando nel foro dal basso per riemergere, non si è accorto che il foro era stato occupato da una foca: foca e sub si sono trovati insieme nello stesso foro (1,3 m di diametro); la foca ha morso il sub sulla testa lacerandogli la muta e provocandogli lievi lesioni; in seguito l'animale, scappando, ha incontrato il secondo sub all'imbocco inferiore del foro e lo ha morso al polso sinistro provocandogli una leggera ferita. Il secondo episodio è avvenuto a causa di un rapido ed imprevisto peggioramento delle condizioni meteorologiche: l'elicottero, a fine giornata, non è riuscito a recuperare 2 geologi nell'area del Mariner Plateau; i due ricercatori hanno pernottato sul posto utilizzando i materiali della borsa di sopravvivenza, e sono stati recuperati il giorno successivo senza alcuna conseguenza.

Nell'ambito di accordi di reciproco supporto logistico, notevole è stato il supporto fornito (in termini di impiego di nave, velivoli e personale) alla *Atarctica New Zealand* per la bonifica, nell'area di Cape Hallett, del sito ove sorgeva una vecchia Base neozelandese, da tempo non più operativa.

Tra i principali impegni sostenuti per nuove realizzazioni si evidenzia l'installazione di un nuovo impianto di incenerimento di rifiuti solidi urbani. L'opera, costituita di impianto combustore primario, impianto post-combustore e sistemi di recupero calore e trattamento fumi effluenti, è stata realizzata per sostituire il vecchio impianto esistente in sito non più adeguato e non più rispondente alla normativa vigente in materia di impianti di termodistruzione. Sono anche da segnalare l'allestimento del nuovo locale da adibire a laboratorio PAT (per una superficie di circa 30 mq), nonché tutta una serie di opere accessorie (compresa la parziale realizzazione di una strada di collegamento, per il transito di autoveicoli leggeri a servizio di una nuova pista di atterraggio-decollo per velivoli Twin Otter realizzata su ghiaccio continentale nel sito di Enigma Lake, nelle immediate vicinanze della Stazione).

Un evento che quest'anno ha destato l'interesse e la curiosità del personale della Base ha riguardato la traiettoria che seguiva l'iceberg B15A per la conseguente possibile impatto con la lingua del ghiacciaio Drygalsky. L'impatto si è poi verificato verso la metà di aprile ed ha comportato il distacco di due grossi pezzi del Drygalski stesso. L'iceberg sta ora (fine maggio) minacciando l'Aviator Glacier.

Nel corso della spedizione hanno visitato la Stazione Mario Zucchelli, provenienti da due navi turistiche:

- circa 90 passeggeri e l'equipaggio della nave russa Kapitan Khlebnikov (il 27/1 e il 15/2/2005),
- circa 45 passeggeri della nave turistica Spirit of Enderby.(il 25/01 e il 18/2/2005).

Attività scientifica

L'impegno profuso nei diversi Progetti di Ricerca ha consentito quasi sempre il completamento dei programmi prefissati nel Programma Esecutivo Annuale. Alcuni di essi sono stati ostacolati dalle non buone condizioni meteorologiche, ma solo in un paio di casi il lavoro programmato non è stato svolto per intero.

Hanno svolto la loro attività scientifica i seguenti Settori di Ricerca:

Settore di Ricerca 1 – "Biologia e Medicina" con 7 Progetti,
Settore di Ricerca 2 - "Geodesia e Osservatori" con 8 Progetti,
Settore di Ricerca 4 - "Geologia" con 4 Progetti,
Settore di Ricerca 5 – "Glaciologia" con 3 Progetti,
Settore di Ricerca 6 – "Fisica e Chimica dell'Atmosfera" con 7 Progetti,
Settore di Ricerca 7 – "Relazioni Sole-Terra e Astrofisica" con 3 Progetti,
Settore di Ricerca 8 – "Oceanografia ed Ecologia Marina" con 2 Progetti,
Settore di Ricerca 9 – "Chimica degli Ambienti Polari" con 2 Progetti,
Settore di Ricerca 11 - Relazioni Sole-Terra ed Astrofisica). "Tecnologia" con 1 Progetto.

Per maggiori dettagli si rimanda alle singole relazioni dei partecipanti (capitolo 1).

Stazione Concordia

La Base italo-francese Concordia a Dôme C (DC), sul Plateau Antartico, è stata aperta il giorno 10/11/2004 e chiusa, per quanto riguarda l'insediamento estivo, il giorno 10/2/2005. Sono state presenti complessivamente 97 persone, tra ricercatori e personale logistico, e alcuni ospiti temporanei per brevissimi periodi. Oltre alla gestione ordinaria del Campo estivo ed al supporto ai programmi scientifici, tra i principali impegni sostenuti si evidenzia soprattutto l'attività di completamento delle opere e degli impianti della nuova Stazione che ha consentito a 13 persone di trascorrere il primo inverno sul plateau antartico. La Base è costituita da due edifici a struttura metallica realizzati su 3 livelli e collegati da un tunnel. Gli edifici presentano una pianta poligonale di 18 lati e una superficie complessiva di 750 mq ognuno e sono in grado di ospitare fino a 16 persone nel corso del periodo invernale e fino a 32 persone durante la stagione estiva.

Le attività di ricerca scientifica condotte in campo durante l'estate australe, hanno riguardato:

Settore di Ricerca 2 - "Geodesia e Osservatori" con 3 Progetti,
Settore di Ricerca 3 - "Geofisica" con 1 Progetto,
Settore di Ricerca 5 – "Glaciologia" con 1 Progetto,
Settore di Ricerca 6 – "Fisica e Chimica dell'Atmosfera" con 1 Progetto,
Settore di Ricerca 7 – "Relazioni Sole-Terra e Astrofisica" con 1 Progetto.

Il Programma internazionale EPICA ha ultimato la perforazione raggiungendo una profondità effettiva di 3265.95 m che, con alcuni fattori di correzione diventano i 3259.72 metri . La corrispondente età dell'ultima carota estratta è stata stimata in circa 890.000 anni

Dal febbraio 2005, per la prima volta in assoluto, un gruppo italo-francese, costituito da 13 persone tra tecnici e ricercatori, è impegnato nella conduzione della Stazione e nella esecuzione, per l'Italia, di due Progetti (Settori Glaciologia, e Fisica e Chimica dell'Atmosfera) durante l'inverno australe 2005.

Nave Italica

La Campagna Oceanografica a bordo nella nave Italica si è svolta dal 15/1/2005 al 27/2/05 e ha visto la partecipazione di 26 ricercatori. La nave ha, come sempre, svolto sia funzioni di trasporto del personale, dei materiali, dei mezzi e del carburante, che di nave scientifica per lo svolgimento della Campagna Oceanografica.

La totale assenza di pack ha costretto quest'anno ad effettuare lo sbarco dei materiali a MZS solo tramite il pontone. Un'altra complessa operazione di scarico di materiali e fusti di carburante è stata effettuata a Cape Hallett per creare un deposito italiano e uno tedesco e per rifornire la Base neozelandese di Seabee Hook. In tale operazione vengono anche recuperate circa 21 tonnellate di materiale provenienti dalla bonifica del vecchio campo neozelandese. L'operazione viene effettuata con 3 elicotteri che fanno la spola dalla prua della nave ai luoghi di destinazione, con la nave che rimane ferma con la prua contro il pack sotto la spinta dell'elica con motore al minimo.

La ricerca scientifica ha riguardato i seguenti Settori:

Settore di Ricerca 4 - "Geologia" con 2 Progetti,
Settore di Ricerca 6 – "Fisica e Chimica dell'Atmosfera" con 1 Progetto,
Settore di Ricerca 8 – "Oceanografia ed Ecologia Marina" con 2 Progetti,
Settore di Ricerca 9 – "Chimica degli Ambienti Polari" con 1 Progetto,

e per maggiori dettagli si rimanda alle singole relazioni dei partecipanti (capitolo 3).

Altri mezzi di trasporto della spedizione

Oltre alla navi Italica i mezzi da trasporto impiegati sono stati i seguenti:
- un aereo Hercules L-382/G della compagnia sudafricana SAFAIR, per il trasporto di uomini e materiali dalla Nuova Zelanda all'Antartide e viceversa;
- un aereo leggero Twin Otter della compagnia canadese Kenn Borek dal 27/10/04 al 11/2/05;
- un ulteriore velivolo Twin Otter (dal 7 all'11 febbraio) prevalentemente impiegato per la chiusura del campo di Dôme C nell'ambito del Progetto Concordia;
- due elicotteri Squirrel AS 350 B2 (rimasti nell'hangar della Stazione Mario Zucchelli durante l'inverno australe e rimessi in funzione nel primo giorno di apertura della Base).
- -il battello oceanografico Malippo per le ricerche a mare nei dintorni della Stazione Mario Zucchelli;
- tre gommoni, di cui due Zodiac e un BAT, adibiti a supporto dei programmi di ricerca nel mare antistante la Base MZS;
- un mezzo minore, l'IceBjorn, al seguito della nave Italica.

Attività presso altre Basi e/o navi straniere

Hanno svolto attività presso altre Basi antartiche e a bordo di navi straniere 14 ricercatori come di seguito sinteticamente riportato.

- **Base McMurdo** (USA). Due ricercatori hanno effettuato, mediante Lidar, il monitoraggio dello stato della stratosfera polare, con particolare riguardo alla misura di aerosol stratosferici e di nubi stratosferiche polari (Settore Geodesia e Osservatori); un ricercatore ha collaborato alla messa a punto di un pallone stratosferico NASA, il quale, circumnavigando per tre volte il continente antartico, ha sollevato fino a circa 40 km di altezza l'esperimento CREAM (Settore Relazioni Sole-Terra ed Astrofisica).
- **Base Palmer** (USA). Un ricercatore ha svolto attività di pesca reperendo esemplari di *Chaenocephalus aceratus per* analizzare comparativamente il sistema NOS-NO nel cuore dei pesci antartici (Settore Biologia e Medicina).
- **Base Signy** (UK). Due ricercatori hanno effettuato una campagna di ricerca con l'obiettivo principale di studiare le variazioni dello strato attivo del permafrost sottostante e delle forme correlate in relazione al cambiamento climatico (Settore Glaciologia).
- **Base E. Frei** (Cile). Un ricercatore ha effettuato l'ampliamento ed il controllo strumentale ed ambientale dell'Osservatorio Antartico per la Radiazione Cosmica (Settore Relazioni Sole-Terra ed Astrofisica).
- **Basi Esperanza, Jubany e Orcadas** (Argentina). Tre ricercatori hanno effettuato il recupero dei dati. l'aggiornamento e la manutenzione delle apparecchiature delle stazioni sismografiche in attività presso le tre Basi;
- **Nave Nathaniel B. Palmer** (USA). Due ricercatori hanno prelevato ed analizzato campioni di acqua di mare per la determinazione dei nutrienti nell'ambito del Programma Anlope (Settore Oceanografia ed Ecologia Marina).
- **Rompighiaccio Almirante Irizar** (Argentina). Due ricercatori hanno acquisito simultanei profili di temperatura in transetti intersecanti i fronti australi di temperatura, nell'ambito del Progetto CANOPO che ha come obiettivo lo studio del flusso aria-mare di CO_2 nella parte occidentale dell'Atlantico Meridionale (Settore Oceanografia ed Ecologia Marina).

RINGRAZIAMENTI

La redazione, visto che quasi tutte le relazioni pervenute contenevano ringraziamenti per il supporto ricevuto dai vari componenti della spedizione sia in Italia che in Antartide, ha deciso, per ridurre il numero di pagine del presente Rapporto di Attività, di abolirli e di condensarli in questa premessa e di esprimere un sincero ringraziamento a tutti coloro che si sono prodigati per la buona riuscita della spedizione con particolare riferimento al personale logistico (guide alpine, nocchieri, ecc.) e agli equipaggi delle navi e dei mezzi aerei.

Si coglie anche l'occasione per ringraziare la National Science Foundation (NSF – USA) e l'Antarctica New Zealand che, nell'ambito di accordi logistici, hanno fornito il supporto necessario ad ottimizzare le attività logistiche e scientifiche della spedizione.

CAPITOLO 1

ATTIVITÀ PRESSO LA BASE MARIO ZUCCHELLI

E

PRESSO ALTRE BASI O NAVI

ATTIVITÀ SCIENTIFICA

Settore di Ricerca 1: BIOLOGIA E MEDICINA

Stazione Mario Zucchelli:

Valerio Volpi, Dip. di Scienze Ambientali, Università di Siena (Coord. 1° e 2° periodo, 3° periodo)
Gaetano Odierna, Dip. di Biologia Evolutiva e Comparata, Univ. "Federico II" di Napoli (Coord. 3° periodo)
Chiara Agnorelli, Dip. di Scienze Ambientali "G. Sarfatti", Università di Siena (3° periodo)
Tosca Ballerini, Dip. di Scienze Ambientali "G. Sarfatti", Università di Siena (1° e 2° periodo)
Nicoletta Borghesi, Dip di Scienze Ambientali "G. Sarfatti", Università di Siena (2° e 3° periodo)
Angelina Lo Giudice, Dip. di Biologia Animale ed Ecologia Marina, Università di Messina (3° periodo)
Luigi Michaud, Dip. di Biologia Animale ed Ecologia Marina, Università di Messina (3° periodo)
Daniela Pellegrino, Dip. di Biologia Cellulare, Università della Calabria – Arcavacata di Rende (CS) (3° periodo)
Antonia Rizzello, Dip.di Scienze e Tecnologie Biologiche ed Ambientali, Università di Lecce (3° periodo)
Mario Pillon, FUS-TEC, ENEA - C.R. Frascati (RM) (1° periodo)

Presso altre Basi o Navi:

Filippo Garofalo, Dip. di Biologia Cellulare, Università della Calabria – Arcavacata di Rende Stazione Palmer (USA)

ATTIVITÀ SVOLTE PRESSO LA STAZIONE MARIO ZUCCHELLI

PROGETTO 2004/1.1: Risposte degli ecosistemi terrestri e di acqua dolce dell'Antartide a variazioni delle condizioni climatiche ed ambientali

C. Agnorelli

L'obbiettivo principale del Progetto è la rilevazione delle risposte degli ecosistemi terrestri ed acquatici dell'Antartide ai cambiamenti climatici. Gli organismi del suolo e degli ecosistemi acquatici sono infatti particolarmente esposti agli effetti di minime variazioni di temperatura e/o delle precipitazioni atmosferiche, le quali modificano la disponibilità di microhabitat e di acqua allo stato liquido, i naturali processi di *weathering* chimico, la formazione delle incrostazioni saline, la degradazione della materia organica e la biodisponibilità degli elementi essenziali. Sulla base delle precedenti campagne antartiche quindi erano state selezionate stazioni di campionamento disposte lungo gradienti delle condizioni climatiche ed ambientali al fine di acquisire una migliore conoscenza della distribuzione e composizione delle principali comunità biotiche (acquatiche e terrestri) della Terra Vittoria.

L'attività è consistita nel prelevamento di campioni di neve, acqua, sedimento, suolo e organismi vegetali (alghe, muschi e licheni) nelle stazioni situate a nord della Base Mario Zucchelli (Quartermain Point, Helm Point, Cape Hallett, Luther Peak, Football Saddle, Crater Cirque, Cape King, Apostrophe Island, Mt McGee, Hayes Head, Tinker Glacier, Gondwana Station), nella zona del Nansen Ice Sheet (Cape Sastrugi, Snowy Point, Campo Icaro, Rhodes Head, Andersson Ridge, Vegetation Island, Teall Nunatak, Inexpressible Island, Tarn Flat) ed a sud della Base (Cape Reynolds, Lamplugh Island, Lewandosky Point, Whitmer Peninsula, Prior Island, Starr Nunatak, Bruce Point, Gregory Island e Granite Harbour). In alcune aree sperimentali stabilite nella Spedizione 2000-2001 (Progetto SCAR-RiSCC) è stato possibile misurare il tasso di accrescimento dei muschi, ad eccezione di Kay Island, non raggiungibile in elicottero a causa della rottura del pack. A Edmonson Point e Tarn Flat sono stati ripetuti i campionamenti a seconda delle condizioni ambientali.

A seguito degli interessanti risultati ottenuti sulla recente colonizzazione di muschi e batteri nei substrati caldi delle fumarole, è stato effettuato un campionamento di suolo sulle pendici del Monte Melbourne.

L'attività prevista dal PEA è stata svolta quasi completamente. E' stato solo necessario rinunciare al campionamento periodico di sedimenti, acque e feltri algali dei laghi di Inexpressible Island, Tarn Flat e Andersson Ridge, a causa del congelamento delle acque.

I campioni sono stati conservati a -20°C ed a +4°C. In Italia verranno determinate la composizione elementare e le caratteristiche chimico-fisiche dei campioni (acque dolci, sedimenti, alghe, licheni, muschi e suoli) per rilevare eventuali variazioni nei cicli biogeochimici. Le revisioni tassonomiche, la creazione di database, gli studi delle interazioni e gli adattamenti degli organismi all'ambiente antartico e quelli sulla variabilità e differenziazione genetica di popolazioni di microinvertebrati, crittogame e cianobatteri, consentiranno di rilevare / prevedere le risposte delle comunità e degli ecosistemi a cambiamenti climatici ed ambientali. Inoltre la determinazione delle concentrazioni di Hg nelle crittogame e nei suoli, già raccolti ed analizzati nelle stesse stazioni 10 anni fa, consentirà di rilevare l'andamento temporale nella deposizione del metallo e l'eventuale verificarsi della Hg *cold trap* nella Terra Vittoria settentrionale.

PROGETTO 2004/1.2: Uso di bioindicatori nella valutazione dei cambiamenti di origine naturale e antropica negli ecosistemi antartici

T. Ballerini, N. Borghesi, V. Volpi

U.O. LUP-FOC: Ecologia degli uccelli marini

I dati sull'ecologia degli uccelli marini vengono correntemente utilizzati per la gestione delle risorse dell'oceano meridionale e per la valutazione di eventuali cambiamenti di origine naturale o indotti dalle attività antropiche. Gli uccelli marini infatti rispondono alle variazioni di questo ecosistema: oltre all'attività umana infatti i fattori climatici, l'estensione e la tipologia annuale del ghiaccio marino possono influenzare la presenza e il successo riproduttivo di queste specie. In particolare l'andamento delle popolazioni può riflettere cambiamenti a livello delle risorse trofiche, ed a questo proposito risultano essenziali programmi di monitoraggio a lungo termine di quelle specie che per le loro caratteristiche ecologiche possano essere utilizzate come specie indicatrici. Lo studio della biologia riproduttiva, delle relazioni trofiche, delle aree di riproduzione e pesca sono quindi di fondamentale importanza per la comprensione e la gestione dell'ecosistema antartico.

L'attività dei ricercatori italiani in questo settore è iniziata nel 1994 con un progetto a lungo termine sul Pinguino di Adelia (*Pygoscelis adeliae*) e con studi paralleli su altre specie di uccelli marini antartici. In particolare le attività di ricerca sono organizzate in 3 aree tematiche riguardanti l'ecologia riproduttiva ed alimentare del Pinguino di Adelia, la biologia riproduttiva dello Skua antartico o Stercorario di Mc Cormick (*Catharacta maccormicki*) e il monitoraggio delle colonie di uccelli marini che si trovano nell'area di inferenza della Base italiana Mario Zucchelli. Le attività di ricerca si svolgono prevalentemente presso la colonia di Edmonson Point, posta a circa 60 km a nord della Base. All'interno della colonia è installato un sistema di monitoraggio automatico in grado di rilevare, il peso, la data, l'ora e la direzione di attraversamento dei pinguini. Con questa tecnica è possibile monitorare per tutta la stagione riproduttiva un'area di circa 600 nidi ed ottenere informazioni sul tempo di permanenza nella colonia, sulla durata dei viaggi in mare e sulla quantità di cibo assunta. Al fine di localizzare le aree di foraggiamento in mare, su alcuni soggetti vengono applicati trasmettitori satellitari e registratori di profondità durante le 3 fasi della riproduzione (*incubation, guard, creche*). I parametri riproduttivi sono controllati utilizzando un campione di 120 nidi marcati in accordo con i protocolli indicati dalla Commissione sulle Risorse Marine Viventi Antartiche (CCAMLR) per il Programma di Monitoraggio degli Ecosistemi (CEMP). Questo Progetto ha permesso di descrivere l'ecologia alimentare e riproduttiva del Pinguino di Adelia in questo settore del Mare di Ross, evidenziando importanti differenze con altre popolazioni di pinguini studiate con le stesse metodologie in altre regioni. A partire dal 1998 questa ricerca è stata estesa anche allo Skua antartico, il principale predatore terrestre dei pinguini che nidifica in colonie disperse spesso in associazione con pinguini o altri uccelli marini. A Edmonson Point sono state monitorate circa 100 coppie nidificanti per tre stagioni riproduttive, rivolgendo particolare attenzione ai fattori che possono influenzare il successo riproduttivo. Inoltre, sempre dal 1998, ha preso inizio una regolare attività di inanellamento che ha permesso fino ad oggi la marcatura di 110 adulti, 138 pulcini e la ricattura di individui già marcati da altri schemi (francese, neozelandese e americano).

Attività in Antartide

Obiettivi per la stagione 2004/05:

- proseguimento del programma di monitoraggio della colonia di Pinguino di Adelia di Edmonson Point;
- raccolta dati per la compilazione dei moduli CCAMLR;
- proseguimento degli studi sulla biologia riproduttiva dello Stercorario di Mc Cormick:
- ricognizione fotografica da elicottero e conteggi a terra di entrambe le specie;
- prelievo di campioni biologici (penne, sangue, feci, resti alimentari, uova non schiuse), di organismi marini e di campioni di aria per lo studio dei contaminanti per l'U.O. LUP-COR.

Pinguino di Adelia (Pygoscelis adeliae). Le attività di ricerca hanno avuto inizio il 26/10/04, sono terminate il 10/02/05 e si sono svolte principalmente al campo remoto di Edmonson Point dove i ricercatori sono stati presenti per 91 giornate. Per lo studio della biologia riproduttiva ed ecologia alimentare del Pinguino di Adelia in tutte le colonie di studio sono stati eseguiti conteggi specifici in date prestabilite secondo il protocollo standardizzato dalla CCAMLR.

A1 - Periodo 27/10-21/11	conteggi giornalieri degli individui presenti in tutte le colonie per stimare il numero massimo di presenze fino alla individuazione di un andamento numerico in diminuzione (*Arrival counts*).
- 18 e 24 novembre	rispettivamente i conteggi del "*First Egg Check*" e del "*Second Egg Check*" nelle tre colonie di studio D, J ed E.
A3 - 24 novembre	conteggio dei nidi occupati e dei nidi con uova in tutta la colonia.
A6 - 29 dicembre	conteggio dei pulcini e dei nidi con pulcini in tutta la colonia.
A6 - 14 e 21 gennaio	conteggio dei pulcini in tutta la colonia al momento dei 2/3 e della totale fase di *crèche*.

Tutti i dati raccolti verranno utilizzati per la compilazione del moduli CEMP al fine di determinare un indice di successo riproduttivo annuale della colonia.

Sono stati individuati 150 nidi in tre colonie (D, J ed E). Questi nidi di studio sono stati contrassegnati con cartellini numerati a terra e le loro posizioni relative sono state riportate su mappe. Sono stati effettuati censimenti giornalieri dal 29/10/04 al 20/01/05. Per ogni nido è stata annotata la presenza o meno degli adulti e delle eventuali uova e/o pulcini. Le uova deposte in questi nidi sono state 282, i pulcini 242 e di questi 146 sono stati allevati fino al *creche*. Il n° medio di pulcini che per ogni nido raggiunge questa fase è usato ogni anno per stimare il successo riproduttivo della colonia, ed è stato per questa stagione riproduttiva di 0,97.

In tutta la Colonia di Edmonson Point i nidi occupati sono stati 2385 di cui 2081 erano con uova. I pulcini che hanno raggiunto la fase di *creche* sono stati 2271, ed il successo riproduttivo (calcolato sull'intera colonia) è stato di 0,91, discostandosi di poco dal valore registrato nei nidi di studio.

Il Sistema Automatico di Monitoraggio (APMS)

Il Sistema Automatico di Monitoraggio di Pinguini è presente all'ingresso delle colonie di studio fin dall'estate 94-95, quando è stato installato grazie ad una collaborazione con *l'Australian Antarctic Division*. Lo strumento ha funzionato regolarmente durante tutta la stagione. Le operazioni di calibrazione e pulizia della bilancia sono state effettuate periodicamente ad intervalli di 20 giorni circa. I dati registrati, peso degli individui, data, ora, direzione del passaggio ed identità degli individui mercati, sono stati acquisiti su PC con cadenza pressoché giornaliera.

Nelle colonie di studio sono stati marcati 20 pinguini adulti e 118 pulcini mediante *transponder* passivi sottocutanei del tipo TIRIS (*Texas Instrument Remote Identification System*). Con questo sistema i pinguini possono essere riconosciuti sia usando un apposito lettore portatile, sia al passaggio degli animali marcati attraverso l'APMS.

Sono stati fatti due sopralluoghi alle colonie di Pinguino di Adelia di Inexpressible Island e Adélie Cove per lo studio della cronologia riproduttiva (stato di formazione delle coppie ed eventuale presenza di uova).

Telemetria satellitare

Per studiare l'ecologia alimentare dei pinguini durante il periodo riproduttivo, dal 19 al 29 gennaio, sono stati applicati trasmettitori satellitari del tipo *Platform Terminal Transmitter*, PTT (5 ST10 Telonics, 1 Kiwisat 202 Sirtrack) a individui appartenenti ai nidi di studio della colonia D. Le PTT sono state recuperate, eccetto una, dopo il terzo viaggio in mare. I dati relativi alle posizioni degli animali durante i viaggi (*fixes*) sono stati acquisiti dal sistema ARGOS. Tali informazioni verranno integrate con le immagini dei ghiacci relative allo stesso periodo e alla stessa area, mediante un sistema GIS.

Stercorario di Mc Cormick (Catharacta maccormicki)

E' proseguito lo studio della biologia riproduttiva dello Stercorario di Mc Cormick e delle sue interazioni con le colonie di Pinguino di Adelia a Edmonson Point. Sono stati individuati circa 90 nidi che sono stati periodicamente rivisitati, registrando le presenze al nido degli adulti, uova e pulcini. Sono state annotate le presenze degli individui marcati nelle precedenti stagioni 1998-99, 2000-01 e 2002-03.

E' stato fatto un sopralluogo nelle aree deglaciate localizzate a sud e a nord di Edmonson Point per censire la popolazione riproduttiva residente.

Collaborazioni internazionali

Come previsto dal Progetto sono state svolte attività in collaborazione con il gruppo di ricerca K034 del programma antartico neozelandese, responsabile scientifico Dr. John Cockrem. In particolare nel periodo fine novembre-inzio dicembre sono state effettuate alcune missioni a Cape Washington presso la colonia di Pinguino Imperatore (*Aptenodytes forsteri*) per collaborare ai campionamenti effettuati su questa specie nell'ambito di studi sul comportamento e sulla endocrinologia. Visto l'interesse reciproco nelle rispettive metodologie e ricerche c'è l'intenzione di proseguire tale collaborazione anche in futuro.

La collaborazione con i ricercatori americani del gruppo del Dr. D. Ainley prevedeva, per la fine di gennaio, la presenza di due colleghi statunitensi presso il campo remoto di Edmonson Point. Durante la loro permanenza era prevista l'applicazione di strumenti tipo GLS, per lo studio delle aree di svernamento degli adulti di Pinguino di Adelia. Purtroppo la visita da parte del gruppo statunitense non è stata possibile a causa di problemi logistici per lo spostamento del personale da McMurdo a MZS e perciò non è stato possibile svolgere questa parte prevista dal Progetto.

Nell'ambito della stessa collaborazione il nostro gruppo ha potuto effettuare, nelle colonie di Pinguino di Adelia nell'area di Terra Nova Bay e della Wood Bay, controlli sulla presenza di individui adulti con marcature alari in metallo, applicate negli anni precedenti presso le colonie nell'area di Ross Island.

Collaborazioni con altre UU.OO.

Si ringrazia il gruppo Meteo-Climatologico Antartico per la manutenzione della stazione meteo Penguin presente alla colonia di Edmonson Point. I dati climatici, acquisiti fin dal 1998, saranno utilizzati per l'indice F1-F3 del CCAMLR e per la comparazione tra gli anni di studio.

Ricognizioni fotografiche

Il 2 dicembre sono state scattate foto da elicottero alle colonie di Edmonson Point, Inexpressible Island ed Adélie Cove. Il 9 novembre sono state censite le foche di Weddell avvistate da elicottero nel tratto di costa che va da Edmonson Point a Terra Nova Bay.

U.O.LUP-COR: Flussi di materia, energia e contaminanti nelle reti trofiche antartiche

Programma di studio dei contaminanti nell'ecosistema antartico

Questa ricerca prevede il proseguimento delle indagini ecotossicologiche sugli organismi antartici. Le indagini saranno incentrate sulla valutazione dei cambiamenti di origine naturale e/o antropica e sull'impatto chimico e forniranno dati per migliorare la comprensione dei fenomeni biologici ed ecologici locali e globali.

La ricerca prevede lo studio dei livelli di contaminanti organici persistenti (POP) (come policlorobifenili, PCB; policloronaftaleni, PCN; policlorodibenzodiossine, PCDD; policlorodibenzofurani, PCDF; idrocarburi policiclici aromatici, IPA; polibromodifenileteri, PBDE e pesticidi clorurati) nell'ottica di un monitoraggio a lungo termine nel Mare di Ross. I dati serviranno per comprendere i meccanismi di trasporto di tali sostanze nelle zone polari e i processi di biomagnificazione e trasferimento dei contaminanti nelle reti trofiche antartiche. Ciò sarà valutato mediante un approccio integrato che prevede analisi dei residui e analisi degli isotopi di C e N.

Un altro obiettivo di questo Progetto è quello di effettuare uno studio ecotossicologico sulle reti trofiche presenti nell'area marina protetta situata nei pressi della Stazione Mario Zucchelli (ASPA 161), con particolare riferimento all'eventuale immissione ed impatto di composti organici persistenti. Ciò permetterà di costituire un database relativo ai livelli di composti organici persistenti negli organismi dell'ASPA che risulterà utile non solo per avere informazioni sullo stato di salute di quegli ecosistemi, ma anche per futuri monitoraggi dell'area protetta e per la gestione dell'ASPA stessa. Inoltre verrà indagata l'eventuale presenza di un gradiente batimetrico (distanza dalla costa) e latitudinale (distanza dalla Base) nella dispersione e nell'accumulo di tali sostanze.

Lo stato di salute degli organismi studiati, soprattutto pesci, uccelli e mammiferi marini, sarà valutato mediante il metodo indiretto dei TEF (Toxic Equivalency Factors). I TEF sono utilizzati nella valutazione del rischio (probabilità che si realizzino effetti avversi), dovuto ai composti ad attività diossino-simile. Infatti, è possibile valutare la loro concentrazione in termini di diossine-equivalenti, cioè 2,3,7,8-TCDD tossici equivalenti (TEQ). I TEQ esprimono quindi la tossicità di un composto come se esso fosse la 2,3,7,8-TCDD, considerato il composto chimico più tossico per gli esseri viventi.

Durante le attività di monitoraggio nella colonia di Edmonson Point sono stati raccolti campioni di uova e pulcini deceduti di Pinguino di Adelia. Tali campioni sono stati congelati a –20°C al fine di effettuare le analisi tossicologiche al rientro in Italia.

In collaborazione con l'U.O. del Prof. Gaetano Odierna è stata effettuata un uscita in mare col Malippo durante la quale sono stati raccolti campioni di organismi marini invertebrati e vertebrati entro i confini dell'ASPA 161. I campioni raccolti sono stati congelati a -20°C e le analisi ecotossicologiche saranno effettuate in Italia.

Collaborazioni con altre unità operative

Sono stati installati sei filtri di aria passivi per l'eventuale identificazione di contaminanti organici persistenti (POP), in collaborazione con le unità CAP-GAM e CAP-LEP. Tre filtri sono stati posizionati sul traliccio delle stazione meteo presenti ad Edmonson Point e tre nella località di Campo Icaro. Tutti i campionatori sono stati rimossi nei primi giorni di febbraio, a fine campagna.

PROGETTO 2004/1.3: Evoluzione e adattamenti molecolari nel trasporto di O2 in pesci polari: Struttura, funzione e geni dell'Hb-Funzionalità dell'eritrocita-Eritropoiesi-Regolazione del trasporto del ferro-L'NO nell'omeostasi respirazione-circolazione-Caratterizzazione citogenetica-Filogenesi molecolare

D. Pellegrino

Gli obiettivi del Progetto mirano all'approfondimento delle funzioni svolte dall'ossido nitrico (NO) nella regolazione cardiocircolatoria dei pesci antartici. La problematica viene presa in esame tramite un duplice approccio: analisi biochimica ed immunoistochimica dell'enzima ossido nitrico sintasi (NOS) ed analisi fisio-

farmacologica tramite l'utilizzo di preparati di organi isolati e perfusi di *icefish* e nototenioidei a sangue rosso. Per il raggiungimento degli obiettivi sopra citati le attività di ricerca vngono svolte sia in Antartide che in Italia.

Durante la permanenza in Antartide sono stati reperiti gli esemplari di *Chionodraco hamatus* (Famiglia Channichthydae) e *Trematomus bernacchii* (Famiglia Nototheniidae) necessari all'attività di ricerca. A tale scopo, dopo la messa in funzione degli acquari di MZS, sono state subito avviate le attività di pesca. La prima uscita di pesca è stata fatta il 18/01/05 utilizzando l'imbarcazione Malippo, per mezzo di reti a barracuda messe ad una profondità di 150 metri. Nei giorni successivi sono stati fatti ulteriori tentativi di pesca diminuendo la profondità di posizionamento delle reti intorno ai 50 metri. La pesca è stata condotta anche utilizzando una canna da pesca da Road Bay e Tethys Bay, usando come esca pezzi di calamaro. Le specie di teleostei pescati attraverso questi metodi sono soprattutto esemplari appartenenti alle specie: *Chionodraco hamatus* (Famiglia Channichthydae) e *Trematomus bernacchii* (Famiglia Nototheniidae). Sono stati inoltre pescati pochi esemplari di *Trematomus hansoni* (Famiglia Nototheniidae), *Trematomus pennelli* (Famiglia Nototheniidae), *Gymnodraco acuticeps* (Famiglia Bathydraconidae), *Cygnodraco mawsoni* (Famiglia Bathydraconidae).

L'attività di laboratorio è stata avviata dopo aver allestito i laboratori e messo in funzione gli strumenti necessari per l'attività di ricerca ed è stata divisa in due fasi: gli esperimenti di perfusione del cuore di *C. hamatus* e *T. bernacchii* e la preparazione dei campioni da analizzare al rientro in Italia. Per quanto riguarda il preparato di cuore isolato e perfuso, sono stati allestiti gli apparati di perfusione e sono stati testati gli effetti di donatori ed inibitori della via di traduzione del segnale nitrergico sia nella specie a sangue rosso che nell'*icefish*, ed in particolare è stato testato l'effetto del nitrito di sodio a varie concentrazioni sia sul preparato fresco che dopo pretrattamento con inibitori dell'ossido nitrico sintasi. Parallelamente sono stati raccolti campioni di sangue e di perfusato cardiaco da analizzare in Italia mediante analisi elettrochimiche.

I campioni di organi e tessuti da trasportare in Italia sono stati preparati secondo varie modalità di fissazione: congelamento in azoto liquido; inclusione in crioprotettivo e successivo congelamento in azoto liquido; fissazione in miscela MAW (metanolo, acetone, acqua) e successiva disidratazione in scala di alcoli ed inclusione in paraffina; fissazione di campioni preparati per la microscopia elettronica in glutaraldeide al 3%.

Alla chiusura dell'attività sperimentale sia gli esperimenti di perfusione che l'attività di campionamento sono stati completati.

PROGETTO 2004/1.4: Protozoi ciliati e invertebrati marini antartici: biologia evolutiva, risposte adattative e potenzialità applicative

G. Odierna

Le attività sono iniziate il 13/1/2005 e terminate il 12/2/2005 e si sono svolte nell'ambito dello studio della filogenesi molecolare e cromosomica dei molluschi antartici. Sono state anche svolte attività mirate ad ultimare alcuni aspetti del precedente programma di ricerca riguardante l'evoluzione di alcune sequenze di DNA ripetute intersperse nei teleostei antartici.

La raccolta degli esemplari di molluschi e pesci è stata eseguita tramite il battello oceanografico Malippo con il quale, compatibilmente con le condizioni meteorologiche e marine e le attività degli altri settori di ricerca, sono state effettuate undici uscite di due o tre ore ciascuna, con campionamenti nell'ASPA di Adélie Cove (5 ingressi), a Tethys Bay, Rhodes Bay e nei pressi di Gondwana Station. Gli esemplari di molluschi e pesci sono stati raccolti tramite dragate, con draga ecologica triangolare di 50 cm di lato, e bennate, con una benna di 50 litri di capacità. Da tale attività di campionamento sono stati raccolti 140 esemplari di molluschi (45 nell'ASPA di Adélie Cove) e 35 di pesci (10 nell'ASPA di Adélie cove). Gli esemplari raccolti sono stati stabulati nell'acquario in vasche alimentate con acqua marina filtrata per consentire il trattamento preliminare (iniezione di una sostanza, la colchina, bloccante le cellule in divisione nella metafase mitotica) previsto per le indagini cromosomiche. Nel laboratorio assegnato e attrezzato per il tipo di indagini da svolgere dagli esemplari sono stati prelevati e processati i tessuti per indagini cromosomiche e molecolari. I campioni biologici sono stati quindi conservati in specifici liquidi che consentiranno la prosecuzione delle indagini in Italia.

Prospettive

Il numero e soprattutto la diversità degli esemplari di molluschi e pesci campionati è senz'altro soddisfacente. I 140 esemplari di molluschi campionati sono risultati appartenenti a 17 specie, 15 generi, 13 famiglie e 3 classi del phylum Molluschia. La quantità di tessuti da cui sono stati allestiti i cromosomi ed estratto il DNA e l'RNA appare adeguata per l'esecuzione degli studi di filogenesi cromosomica e molecolare in tali organismi. I risultati delle analisi molecolari e cromosomiche, infatti, consentiranno di formulare, in tali organismi, ipotesi sistematiche ed evolutive nei vari livelli tassonomici (interspecifici, intergenerici, interfamiliari, interordini ed interclassi). Tali studi appaiono di grande interesse, in quanto in tali organismi le relazioni sistematiche e filogenetiche sono molto scarse. E' anche da evidenziare che osservazioni

preliminari dei preparati cromosomi allestiti in Base hanno rilevato la presenza di piastre cromosomiche metafasiche in almeno quattro specie. Tale dato è rilevante perché consentirà di definire il loro cariotipo, finora noto e da noi descritto solo in altre due specie di molluschi antartici.

I pesci campionati sono risultati appartenere a 10 specie, 8 generi e 3 famiglie di teleostei. Come per i molluschi, anche per tali organismi la quantità di tessuti, da cui sono stati allestiti i cromosomi e si estrarrà il DNA e RNA, appare adeguata per ultimare gli studi dell'evoluzione di alcune sequenze di DNA ripetute intersperse nei teleostei antartici, incrementando notevolmente il numero delle specie sottoposte a tali indagini.

Annotazioni

E' da evidenziare che nelle ultime due settimane di attività il numero delle uscite è fortemente calato, appena tre, poiché limitate dalle avverse condizioni meteorologiche e marine. Ciò ha influito non poco nella completa attuazione del programma proposto, che è stato svolto solamente al 75%. Dal momento che nel mese di febbraio le condizioni meteorologiche sono generalmente avverse, si auspica che l'arrivo in Base dei ricercatori che utilizzano i mezzi marittimi minori sia programmato in base allo spessore del pack, in modo da anticiparne l'arrivo quando esso risulti sottile, come, ad esempio, è accaduto in questa spedizione, quando il pack era spesso meno di due metri e si è rotto ai primi di dicembre 2004.

PROGETTO 2004/1.5: Adattamento alle basse temperature dei meccanismi di respirazione ed osmoregolazione in teleostei antartici

A. Rizzello

Obiettivi

Gli obiettivi del Progetto mirano essenzialmente ad approfondire questioni ancora irrisolte circa il funzionamento alle basse temperature dei meccanismi di osmoregolazione in eterotermi marini antartici, nonché sulle modificazioni adattative della funzionalità respiratoria in vertebrati privi di pigmenti respiratori. Le attività di ricerca svolte in Antartide e in Italia permetteranno di ampliare considerevolmente le attuali conoscenze sulle strategie di adattamento all'ambiente degli eterotermi marini antartici. In particolare si prevede lo studio dei meccanismi di trasporto di ioni e nutrienti a livello di membrane cellulari, la loro regolazione neuro-umorale, la caratterizzazione strutturale ed il differenziamento filogenetico.

Per il raggiungimento di tali obiettivi è innanzitutto necessario il reperimento di esemplari appartenenti a diverse specie di teleostei antartici. A tale scopo, dopo la messa in funzione degli acquari di MZS, sono state subito avviate le attività di pesca. La prima uscita di pesca è stata fatta il 18/01/05 utilizzando l'imbarcazione Malippo, per mezzo di reti a barracuda messe ad una profondità di 150 metri. Nei giorni successivi sono stati fatti ulteriori tentativi di pesca diminuendo la profondità di posizionamento delle reti intorno ai 50 metri. La pesca è stata condotta anche utilizzando una canna da pesca da Road Bay e Tethys Bay, usando come esca pezzi di calamaro. Le specie di teleostei pescati attraverso questi metodi sono soprattutto esemplari appartenenti alle specie: *Chionodraco hamatus* (Famiglia Channichthydae) e *Trematomus bernacchii* (Famiglia Nototheniidae). Sono stati inoltre pescati pochi esemplari di *Trematomus hansoni* (Famiglia Nototheniidae), *Trematomus pennelli* (Famiglia Nototheniidae), *Gymnodraco acuticeps* (Famiglia Bathydraconidae), *Cygnodraco mawsoni* (Famiglia Bathydraconidae).

Per quanto riguarda l'attività di laboratorio, dopo aver allestito i laboratori e messo in funzione gli strumenti necessari per l'attività di ricerca, si è proceduto con il sacrificio degli esemplari prescelti (stabulati per almeno 3-4 giorni negli acquari) tramite overdose di anestetico. Successivamente si è proceduto al prelievo di organi e tessuti. In particolare, gli organi presi in considerazione sono stati: muscolo, branchie, cuore, intestino, fegato, rene, cervello, milza e sangue. Parte dei tessuti sono stati opportunamente congelati attraverso passaggio in azoto liquido e conservazione a –80°C per essere inviati in Italia. Altri tessuti sono stati utilizzati per eseguire attività sperimentali *in loco*, laddove l'utilizzo di tessuti "freschi" è indispensabile per la realizzazione degli esperimenti.

In particolare, nei laboratori della Base MZS si è proceduto a conservare alcuni organi e tessuti di diverse specie di teleostei in RNA later a -20°C per l'estrazione di acidi nucleici in Italia. Inoltre, allo scopo di poter realizzare delle colture primarie di cellule epiteliali branchiali, sono state prelevate le branchie di un esemplare di *C. hamatus* e di *T. bernacchii*. Le branchie sono state sottoposte a digestione triptica. Le cellule così ottenute sono state successivamente risospese nel mezzo di coltura Leibovitz L-15 supplementato con 5% di siero fetale bovino, gentamicina 0.2 mg/ml e pennicellina-streptomicina al 2%. A questo punto è stata avviata immediatamente la crescita cellulare incubando le cellule a 4°C. Dopo un'incubazione di circa 20 giorni, periodo in cui le cellule hanno mostrato una scarsa proliferazione cellulare, le stesse sono state preparate per il congelamento attraverso l'utilizzo dell'agente crioprotettivo DMSO per essere poi trasportate in Italia.

Nei laboratori di MZS sono stati messi a punto i protocolli per la misura dell'attività di alcuni enzimi quali, Na^+/K^+-ATPasi, citocromo ossidasi e anidrasi carbonica, in omogenato di cervello, branchie, intestino,

fegato, cuore, rene di *T. bernacchii* e *C. hamatus* e ancora leucina aminopeptidasi, maltasi e fosfatasi alcalina in omogenato di intestino delle stesse specie. Dagli stessi esemplari è stato anche prelevato lo stomaco per la valutazione del contenuto stomacale che verrà eseguito in Italia.

PROGETTO 2004/1.6: Batteri e caianobatteri antartici: biodiversità e produzione di composti con potenzialità applicative in biotecnologia

A. Lo Giudice, L. Michaud

Introduzione

I microrganismi rappresentano la più grande riserva di biodiversità non ancora descritta e possiedono un alto potenziale per la scoperta di nuovi e diversi metaboliti bioattivi (antibiotici ed esopolisaccaridi) ed enzimi di interesse sia accademico che industriale. Di particolare interesse, in questo promettente campo di ricerca, risulta la valutazione del potenziale biotecnologico di taxa microbici poco conosciuti e/o nuovi, come quelli che vivono in condizioni considerate estreme dall'uomo (in termini di temperatura, pressione, pH, salinità, ecc.). I microrganismi antartici si sono adattati alle temperature costantemente basse ottimizzando i processi cellulari di base, necessari per consentirne la crescita e la sopravvivenza. Proprio questi adattamenti hanno determinato la presenza in Antartide di microrganismi prima sconosciuti e con caratteristiche peculiari. Il potenziale biotecnologico dei microrganismi antartici risiede dunque sia nel loro adattamento a condizioni ambientali estreme, sia nel fatto che gran parte di essi non è stata isolata da altri ambienti e appartiene a nuovi generi e specie.

Il Progetto 2004/1.6 verte principalmente sulla ricerca di procarioti psicrofili e psicrotrofi con potenziali applicazioni in biotecnologia. Vengono ricercati, in particolare, composti ad azione antimicrobica (anti-batterica, antivirale e antimicotica) e antitumorale, esopolisaccaridi, biosurfattanti (legati alla degradazione di idrocarburi) ed enzimi (esterasi e specialmente lipasi) adattati al funzionamento alle basse temperature. La ricerca non si limita allo studio di batteri marini eterotrofi antartici, ma viene estesa anche a cianobatteri.

Principali obiettivi del progetto

- Isolamento di un numero significativo di batteri e cianobatteri da campioni di varia origine (colonna d'acqua, sedimento, ghiaccio e organismi viventi);
- stima della biomassa microbica sulla base di conte vitali e conte totali in epifluorescenza;
- studio della biodiversità microbica mediante analisi molecolari;
- valutazione delle potenzialità applicative dei nuovi isolati mediante saggi colturali che favoriscano o evidenzino la produzione delle sostanze di interesse (esopolisaccaridi, antibiotici, biosurfattanti, enzimi, ecc.);
- ricerca di ceppi con capacità di degradare gli idrocarburi a bassa temperatura;
- ricerca di biometaboliti attivi in cianobatteri antartici con particolare attenzione a quelli con proprietà antitumorali e antivirali;
- estrazione, purificazione e caratterizzazione molecolare delle sostanze di interesse.

Attività di campionamento

Per l'isolamento di batteri e cianobatteri con potenzialità applicative in biotecnologia, sono stati prelevati campioni di diversa origine: acqua, sedimento e organismi viventi. I campionamenti sono stati effettuati con il supporto del mezzo navale minore Malippo. In alcune occasioni, si è avuta l'opportunità di campionare in ambienti lacustri, usufruendo dei voli previsti per il Progetto 2004/1.1.

Colonna d'acqua. Sono stati prelevati campioni lungo la colonna d'acqua in sei diverse stazioni fisse (tab. 1.6.1). Tali campionamenti sono stati effettuati in collaborazione con i colleghi del Progetto 2004/8.5 per mezzo di Rosette, munita di un profilatore multiparametrico. I campionamenti sono stati ripetuti tre volte per ogni stazione ad intervalli di una settimana-dieci giorni, compatibilmente con le condizioni meteomarine.

Tab. 1.6.1: Stazioni costiere di campionamento con Rosette.

Stazione	Coordinate
Tiburtina (TIB)	74°42'0.50"S - 164°10'01"E
Tethys Bay (THS)	74°41.698'S - 164°04.214'E
Mergellina (MER)	74°41'29.4"S - 164°07'03.1"E
Santa Maria Novella (SMN)	74°43'S - 164°16'E
Portofino (PTF)	74°42'37"S - 164°09.2'E
Il Faraglione (FAR)	74°42'52"S - 164°08'06.5"E

Acqua di mare superficiale. I campionamenti sono stati effettuati manualmente tramite bottiglie sterili da un litro, prelevando solamente i primi millimetri di acqua, in dieci punti lungo la costa da Gondwana Station fino ad Evans Cove. Un campione è stato inoltre prelevato a Granite Harbour (raggiunto in elicottero). A bordo

del Malippo si è proceduto immediatamente alla misura della temperatura e della salinità dei campioni. I punti con le relative coordinate sono elencati in tabella 1.6.2.

Tab. 1.6.2 - Punti di campionamento per l'acqua superficiale.

Stazione	Coordinate
Gondwana (GWN-sup)	74°38'00.5"S - 164°09'09.8"E
Tethys Bay (THS-sup)	74°41.698'S - 164°04.214'E
Mergellina (MER-sup)	74°41'29.4"S - 164°07'03.1E
Caletta (CAL-sup)	74°45.113'S - 164°05.320'E
Adélie Cove (ADC-sup)	74°46.556'S - 164°00.234'E
Evans Cove (EVC-sup)	74°53'48.4"S - 163°44'19.2"E
(BSN-sup)	74°50.469'S - 163°59.955'E
Granite Harbour (GRH-sup)	77°00.291'S - 162°32.474'E
Molo Malippo (MAL-sup)	74°41'42"S - 164°07'23"E
Road Bay (ROB-sup)	74°41.808'S - 164°07.283'E

Survey ASPA 161. In collaborazione con i colleghi del Progetto 2004/8.5, sono stati prelevati, mediante Rosette, otto campioni di acqua di mare superficiale all'interno dell'ASPA 161. Il transetto andava da Il Faraglione ad Adélie Cove, seguendo la batimetria dei 100 metri.
Sedimenti. I sedimenti marini sono stati campionati mediante benna dall'imbarcazione Malippo, ad eccezione del campione SED D prelevato dal subacqueo.

Tab. 1.6.3: Punti di campionamento per i sedimenti.

Campione	Coordinate
SED A	74°42'06.2"S - 164°02'41.1"E
SED B	74°42'00.1"S – 164°02'32.3"E
SED C	74°46.383'S - 163°59.543'E
SED D	74°41'42"S - 164°07'23"E
SED E	74°39'58.9"S - 164°04'08.1"E
SED F	74°39'27.8"S - 164°0355.9"E
SED G	74°37'54.0"S - 164°06'34.3"E

Organismi viventi. Sono stati campionati sia invertebrati bentonici sia il contenuto intestinale di pesci. Circa cinquanta campioni di spugne sono stati prelevati per mezzo di draga in collaborazione con il Prof. Gaetano Odierna (Progetto 2004/1.4). Sono state effettuate undici uscite in mare in diversi punti di Terra Nova Bay (Tethys Bay, Adélie Cove, Caletta, Il Faraglione e Gondwana Station). Degli undici esemplari di *T. bernacchii*, messi a disposizione dalle colleghe dei Progetti 2004/1.3 e 2004/1.5, è stato prelevato il solo contenuto intestinale.
Campionamento da laghi. Campioni di acqua e sedimento da diversi laghi sono stati raccolti in collaborazione con la Dott.ssa Chiara Agnorelli (Progetto 2004/1.1), usufruendo dei voli previsti per il suo progetto ed uniformandosi al suo programma sia come tempistica che come punti di campionamento. I campioni sono stati prelevati manualmente utilizzando provette sterili da 50ml.

Tab. 1.6.4: Campioni da laghi.

Sito	Coordinate
Teal Nunatak (Lago 1)	74°50.474'S - 162°34.251'E
Teal Nunatak (Lago 2)	74°50,304'S - 162°34.231'E
Emerson Reef (Lago 1)	74°42.823'S - 162°40.094'E
Emerson Reef (Lago 2)	74°42.814'S - 162°40.252'E
Vegetation Island	74°46.772S - 163°38,643'E
Tarn Flat (Lago 1)	74°46'S - 163°39'E
Carezza Lake	74°42'40.6"S - 164°02'44.6"E
Gondwana	74° 36.761'S - 164° 12.829'E
Mt Murray	76° 09.743'S - 161° 59.836'E
Mt Murray	76°10.461'S - 161°56.457'E
Mt Murray	76°10.444'S - 161°57.450'E
Mt Murray	76°10.258'S - 161°57.888'E
Mt Murray	76°10.212'S - 161°58.050'E
Edmonson Point (Lago 15)	74°19.573'S - 166°07.683'E
Edmonson Point (Lago 13)	74°20.005'S - 165°08.605'E
Edmonson Point (Lago 14)	74° 19.741S - 165° 08.031'E
Edmonson Point (Lago 14)	74° 19.741S - 165° 08.031'E
Luther Peak	72° 22.276'S - 169° 52.984'E
Crater Cirque	72° 36.531'S - 169° 21.631'E
Football Saddle	72° 30.134'S - 169° 42.62'E
Inexpressible Island	74°54.599'S - 163°40.823'E
Inexpressible Island	74° 53' 45.2"S - 163°44' 00.5"E

Sito	Coordinate
Inexpressible Island	75° 53' 45.2"S - 163°44' 00.5"E
Inexpressible Island	76° 53' 45.2"S - 163°44' 00.5"E
Kar Plateau	76°54.639'S - 162°32.474E
Kar Plateau	76°55.415'S - 162°31.092'E
Granite Harbour	77°00.291'S - 162°32.474'E

Attività di laboratorio

Tutti i campioni prelevati sono stati trattati presso il laboratorio assegnatoci (munito di tutta la strumentazione di base necessaria come cappa a flusso laminare, incubatori e autoclave). I campioni di acqua di mare (colonna e superficiale) sono stati immediatamente seminati su Marine Agar (Difco 2216) per i conteggi vitali. Sono state seminate aliquote anche su terreni selettivi per attinomiceti. Solo per i campioni di acqua di mare superficiale, sono stati allestiti degli arricchimenti su gasolio: un volume noto è stato filtrato su una membrana in policarbonato da 0.22µ sterile, successivamente posta in un terreno minimo (BH - Difco) addizionato con gasolio sterile (1% vol/vol). Gli arricchimenti sono stati incubati a +4°C in attesa di essere analizzati in Italia.

I campioni di acqua di lago sono stati seminati su R2A (Difco) e TSA (Oxoid) addizionati con antibiotici, per inibire la crescita di funghi e di batteri Gram negativi a rapida crescita e favorire quella degli attinomiceti. Tutte le piastre sono state incubate a +4°C per le successiva analisi in Italia. Aliquote di ogni campione sono state fissate con formalina al 2% per i conteggi totali in epifluorescenza e con paraformanledide al 4% per la FISH (Fluorescence In Situ Hybridization). I campioni per la ricerca di cianobatteri sono stati conservati in ambiente luminoso alla temperatura di +4°C senza nessun trattamento aggiuntivo. I campioni di sedimento, dopo essere stati incubati per 1 ora a R.T. con una soluzione disaggregante, hanno subito un trattamento agli ultrasuoni (47 kHz per 30”) per facilitare il distacco delle cellule dal particellato e, opportunamente diluiti, sono stati trattati come i campioni di acqua di mare. Tutte le diluizioni seriali sono state effettuate in acqua di mare filtrata sterile per i campioni marini ed in soluzione fisiologica per i campioni lacustri.

Le spugne raccolte sono state dissezionate sotto cappa a flusso laminare ed un frammento interno, dal peso noto, è stato omogeneizzato utilizzando un pestello sterile. La sospensione così ottenuta, opportunamente diluita, è stata seminata come descritto per gli altri campioni. Un frammento della spugna è stato conservato in etanolo per la successiva identificazione tassonomica.

L’intestino dei pesci è stato prelevato sterilmente, previa disinfezione della superficie corporea con etanolo. Il contenuto intestinale è stato schiacciato in una provetta sterile, quantizzato e diluito serialmente in acqua di mare sterilizzata per filtrazione, prima di procedere con le semine su Marine Agar, TCBS e altri tre terreni selettivi per attinomiceti. Subcampioni sono stati fissati in paraformaldeide all’8% (rapporto 1:1) per la stima della densità batterica totale.

Considerazioni finali e ringraziamenti

Tutti gli obbiettivi del Progetto sono stati raggiunti, grazie anche alla ottima sinergia instauratasi tra le varie unità operative. I mezzi messi a disposizione del Progetto si sono rivelati adeguati con la sola eccezione dell’autoclave, giudicata troppo piccola. Si ritiene utile l’acquisto di una autoclave con una capacità di 28-30 litri. La grande professionalità degli operatori della sala operativa ha permesso di organizzare il lavoro sul campo in maniera coerente ed efficace, permettendo di campionare ad intervalli praticamente regolari (anche in considerazione delle condizioni meteomarine).

Il mezzo navale Malippo si è rivelato adatto alle esigenze del Progetto. Le uniche considerazioni che potrebbero essere fatte, riguardano la necessità di disporre a bordo di misure di sicurezza per due persone supplementari. In tal modo si potrebbero ottimizzare i tempi in maniera ancora più efficiente.

Progetto 2004/1.11: Telespirometria in condizioni antartiche

M. Pillon

Sono stati scelti, tra i partecipanti alla spedizione, 27 ricercatori e su di essi sono stati fatti dei test spirometrici e ossimetrici presso la Stazione Mario Zucchelli. Agli stessi ricercatori è stato successivamente chiesto di portare con se l’apparecchio per le prove spirometriche nelle zone di lavoro per poter effettuare ulteriori prove. Si sono cosi cominciati ad individuare i primi problemi nell’uso di questi apparati portatili in Antartide. L’apparecchio è provvisto di una paletta che è messa in rotazione dal flusso dell’aria espirata. La velocità di rotazione della paletta è letta tramite un sensore. In condizioni di freddo intenso la paletta tende probabilmente a risultare frenata e quindi a trasmettere una misura alterata. Il problema del freddo può essere superato raccomandando alle persone di tenere l’apparecchio al caldo, ad esempio nelle tasche interne delle giacche. In alcuni casi però si è verificato che, se l’apparecchio è tenuto in una tasca senza particolare cura, tende ad accendersi da solo e, a volte, a registrare una prova inesistente. Ciò è dovuto a come sono fatti i pulsanti per l’accensione e l’abilitazione all’inizio della prova spirometrica. Questi pulsanti

sono quasi pulsanti a “sfioramento” (basta una leggera pressione). Una versione per le rilevazioni da parte del paziente di questo spirometro dovrebbe avere un diverso sistema di accensione. Oltretutto, quando l’apparecchio è stato utilizzato da più persone nel periodo antecedente lo scarico dei dati su PC, la presenza di dati registrati involontariamente rende difficile l’associazione di una prova alla persona che l’ha effettuata (l’apparecchio è progettato per memorizzare fino a 50 prove).

Per quanto riguarda l’invio dei dati di test all’Ospedale C. Forlanini, sono stati fatti tre invii tramite posta elettronica del database scritto dal software che gestisce l’apparecchio tramite PC e collegamento seriale. La trasmissione ha avuto successo ma anche qui si è individuato un problema che necessiterà di un intervento migliorativo. Il database (che per altro è consultabile tramite Microsoft Access) contiene, oltre ai dati generali delle persone controllate e i risultati delle prove, anche tanti altri dati, come ad esempio la traduzione in cinque diverse lingue delle maschere di interfaccia software–hardware e molto altro. Questo database è quindi piuttosto grande e può tendere a crescere a dismisura quando aumentano le persone sorvegliate e le prove registrate. Si suggerisce quindi, per un uso antartico (dove la trasmissione dati avviene via satellite e quindi a costi elevati) di separare i dati utili da quelli superflui al fine di rendere di dimensioni contenute i file da inviare. Sono state realizzate valutazioni anche a Dôme C, lo spirometro è stato mandato presso la Base Concordia per essere utilizzato dal medico ivi presente. Il medico ha monitorato altre quindici persone effettuando su tutti prove di spirometria ed ossimetria. Queste prove sono risultate particolarmente interessanti data la l’altezza (3220m) e le temperature tipiche (-35°C) presenti negli ambienti di lavoro esterni alla Base. Alla fine del primo periodo, il giorno 27/11 l’ing. Pillon si è incontrato a Dôme C con il medico della Base ed ha preso in consegna il file con i test effettuati. I risultati sono stati successivamente inviati per posta elettronica all’Azienda Ospedaliera San Camillo - Forlanini.

L’analisi e la valutazione dei dati sono attualmente in corso, ma si può già dire che l’andamento di questa ricerca è stato molto positivo.

ATTIVITÀ SVOLTE PRESSO ALTRE BASI O NAVI

Progetto 2004/1.3: Evoluzione e adattamenti molecolari nel trasporto di O_2 in pesci polari: Struttura, funzione e geni dell'Hb-funzionalità dell'eritrocita-Eritropoiesi - Regolazione del trasporto del ferro - L'No nell'omeostasi respirazione - circolazione - Caratterizzazione citogenetica-Filogenesi molecolare

F. Garofalo *(Base USA Palmer)*

La linea di ricerca della nostra U.O. si propone di caratterizzare il ruolo cardio-circolatorio svolto dall’ossido nitrico (NO) nei pesci antartici, ed in particolare le interazioni tra questa importante molecola segnale e le proteine respiratorie. Studi biochimici, immunoistochimici e fisio-farmacologici sono stati effettuati in specie a sangue rosso (*Trematomus bernacchii*) ed icefish (*Chionodraco hamatus*) prelevati nelle zone limitrofe alla Base italiana Mario Zucchelli durante le ultime spedizioni. Gli obiettivi che si intendono raggiungere durante la permanenza a Palmer Station (nell’ambito della XX Spedizione) mirano ad estendere queste ricerche su specie di *icefish* prive anche di mioglobina (*Chaenocephalus aceratus* e *Champsocephalus gunnari*) che fanno parte dell’ittiofauna di Palmer Station.

L’attività di ricerca prevede un duplice approccio:

- prelievo di campioni per analisi biochimica ed immunoistochimica dell’enzima ossido nitrico sintasi (NOS);
- analisi fisio-farmacologica tramite l’utilizzo di preparati di organi isolati e perfusi.

Durante la permanenza a Palmer Station (maggio-giugno 2005) sono stati reperiti gli esemplari di *C. aceratus* e *C. gunnari* necessari all’attività di ricerca. L’attività di laboratorio è stata svolta in due fasi: gli esperimenti di perfusione del cuore degli *icefish* e la preparazione dei campioni da analizzare al rientro in Italia. Per quanto riguarda il preparato di cuore isolato e perfuso, sono stati allestiti gli apparati di perfusione e sono stati testati gli effetti di donatori ed inibitori della via di trasduzione del segnale nitrergico. Parallelamente sono stati raccolti campioni di sangue e di perfusato cardiaco per determinare la quantità di nitriti mediante analisi elettrochimica.

I campioni di organi e tessuti da trasportare in Italia sono stati preparati secondo varie modalità di fissazione: congelamento in azoto liquido; inclusione in crioprotettivo e successivo congelamento in azoto liquido; fissazione in miscela MAW (metanolo, acetone, acqua) e successiva disidratazione in scala di alcoli ed inclusione in paraffina; fissazione di campioni preparati per la microscopia elettronica in glutaraldeide al 3%.

In base ai risultati ottenuti finora, si prevede che alla chiusura dell’attività sperimentale (12 giugno 2005) sia gli esperimenti di perfusione che l’attività di campionamento saranno completati.

Settore di Ricerca 2: GEODESIA ED OSSERVATORI

Stazione Mario Zucchelli:

Vincenzo Romano, Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, Roma (Coord. 1° periodo)
Alberto Delladio, Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, Roma (Coord. 2° periodo)
Marco Proposito, CLIM-OSS, ENEA (contratto) - C.R. Casaccia - S.M. di Galeria (RM) (Coord. 3° periodo)
Lucilla Alfonsi, Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, Roma (1° periodo)
Lucio Badiali, Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, Roma (3° periodo)
Francescopiero Calzolari, Ist. di Scienze dell'Atmosfera e del Clima, C.N.R. Bologna (1° periodo)
Giulia Clai, CAMO, ENEA C.R. "E.Clementel", Bologna (1° periodo)
Manuele Di Persio, Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, L'Aquila (3° periodo)
Stefano Dolci, Dip. per i Rapporti con le Regioni, C.N.R. Roma (3° periodo)
Marco Dubbini, DISTART, Università di Bologna (1° periodo)
Angelo Ferro, Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, Catania (2° periodo)
Umberto Gentili, CLIM-OSS, ENEA - C.R. Casaccia - S.M. di Galeria (RM) (1° periodo)
Stefania Lepidi, Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, Roma (1° periodo)
Nicola Mauro Pagliuca, Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, Roma (3° periodo)
Francesco Pongetti, Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, Roma (2° periodo)
Giuseppe Pupillo, Dip.di Elettronica e Telecomunicazioni, Università di Firenze (2° periodo)
Antonio Zanutta, DISTART, Università di Bologna (1° periodo)

Presso altre Basi o Navi:

Francesco Cairo, Ist. di Scienze dell'Atmosfera e del Clima, C.N.R. Roma Base McMurdo (USA)
Roberto Morbidini, Ist. di Scienze dell'Atmosfera e del Clima, C.N.R. Roma Base McMurdo (USA)
Roberto Laterza, Ist. Naz.le di Oceanografia e Geofisica Sperimentale, Sgonico (TS) Base Jubany (ARG)
Francesco Militello, Ist. Naz.le di Oceanografia e Geofisica Sperimentale, Sgonico (TS) Base Orcadas (ARG)
Milton Plasencia, Ist. Naz.le di Oceanografia e Geofisica Sperimentale, Sgonico (TS) Base Esperanza (ARG)

ATTIVITÀ SVOLTE PRESSO LA STAZIONE MARIO ZUCCHELLI

PROGETTO 2003/2.1: Studio di fattibilità per la realizzazione di una rete sismica permanente in Antartide

L. Badiali

La spedizione ha avuto lo scopo di compiere una prima supervisione dei luoghi di interesse per la futura messa in attività del prototipo di rete sismica permanente. Per questo è stata installata una stazione sismometrica con trasmissione dati in telemetria. Parte della strumentazione risiede nella grotta sismica, dove già sono presenti da tempo strumenti a lungo periodo con cui poter eseguire confronti di funzionamento. Il sismometro portato è un S13 orizzontale opportunamente modificato dal Lab. Nuove Tecnologie dell'INGV per avere un allargamento della banda utile fino ad almeno 40 secondi. I suoi dati vengono digitalizzati da Gaia, un acquisitore geofisico a basso rumore a 24 bit, sviluppato dal Lab. di Sismologia dell'INGV. Questo è in grado di inviare dati, temporizzati da un GPS, via ethernet. È stato realizzato uno stelo all'ingresso della grotta direttamente sul granito per poter alloggiare il GPS con cui è equipaggiato ed in posizione elevata per proteggerlo dalla neve. La grotta dispone di accesso alla rete informatica della Base MZS. Tale condizione ha permesso di creare una rete interna privata del tipo 10.* tra Gaia ed un acquisitore dati software per PC, denominato *backnet* (prodotto sempre all'INGV), presente nel PAT strumentazione dotato di doppio indirizzamento IP. Sul primo indirizzo si inviano in tempo reale i dati via LAN privata provenienti dalla grotta e che provvede a registrarli su supporto di massa. Tramite il secondo indirizzo è possibile poi vedere e ridistribuire via UDP/IP i dati acquisiti in qualunque punto della LAN di MZS ma anche al di fuori di essa reindirizzando i dati, se necessario, ad un indirizzo internet remoto.

Il software *backnet* deriva dallo stesso tipo usato per un certo periodo dal Centro Nazionale Terremoti dell'INGV come acquisitore centrale sia a Roma che durante la crisi vulcanica dello Stromboli. Sono stati tolti il modulo di ricerca di fasi sismiche in tempo reale, ed aggiunti sia gli automatismi di compressione dati giornalieri, per ottimizzare l'uso di spazio su memoria di massa, che *watch dog* di protezione sulle procedure. I dati sono mostrati appena acquisiti dal visualizzatore SiStream 1.0 sempre prodotto dall'INGV.

Il Progetto ha richiesto poi una perlustrazione della zona che va da Adélie Cove a Gondwana Station passando per Campo Antenne e Oasi, per riprese foto/video. Si sono prese le coordinate e segnati i punti che il prossimo anno saranno selezionati per le prove di trasmissione wi-fi per stazioni remote. I sistemi saranno progettati per avere trasmettitori e ripetitori per portare i segnali fino al PAT e le riprese permetteranno di stabilire le posizioni e i percorsi più opportuni senza ostacoli ottici.

La missione può essere ritenuta soddisfacente e la percentuale di lavoro svolta rispetto al PEA può valutarsi circa al 90%. Non è infatti stato tecnicamente possibile portare già questo anno l'igloo (per il

Progetto PEGASO, si veda la relazione del Progetto 2002/11.8 nel Settore di ricerca 11), per verificarne il comportamento durante l'inverno antartico.

PROGETTO 2003/2.2: Misure in alta atmosfera e climatologia spaziale

L. Alfonsi, V. Romano
Nell'osservatorio ionosferico di MZS è stata installata una nuova versione della ionosonda digitale AIS (Advanced Ionospheric Sounder) brevettata e realizzata nel laboratorio ionosferico dell'INGV. Detto dispositivo è un radar HF, basato sulla tecnica della "compressione di impulsi", che consente tra l'altro una forte riduzione della potenza irradiata. È stata effettuata la fase di controllo volta a verificare il corretto funzionamento dell'apparato e ad ottimizzare i parametri del sondaggio alle condizioni radiopropagative presenti nel sito. Rispetto alla versione precedente, installata durante la XIX Campagna, la nuova AIS trasmette il segnale con una potenza più bassa, riducendo l'impatto elettromagnetico nel sito di Campo Antenne. Gli ionogrammi acquisiti hanno permesso di evidenziare fenomeni di disturbo, dovuti all'alta variabilità della ionosfera polare, direttamente connessa allo spazio interplanetario e, quindi, fondamentale strumento diagnostico per lo studio delle relazioni Sole-Terra. Il server FTP e web denominato PATION nei locali PAT, realizzato durante la precedente campagna e che consente di accedere ai dati ionosferici in tempo reale nella intranet, è stato potenziato con la sostituzione del calcolatore con un sistema più potente e ridondante. Questa nuova installazione renderà più robusti ed affidabili i processi di acquisizione e l'accessibilità ai dati. La possibilità di accesso agli ionogrammi via intranet rappresenta un servizio per le comunicazioni della Base e, in prospettiva di una auspicabile connessione internet, un contributo ai programmi internazionali di climatologia e meteorologia spaziale "Space Weather".
Gli sviluppi attuati nell'osservatorio ionosferico permettono il controllo remoto completo della strumentazione sia dalla Base che dall'Italia. Per tutta la durata della campagna e nei giorni successivi è stata collaudata con successo la interattività a distanza della stazione.

Presso il sito di Oasi è stata perfezionata l'acquisizione del nuovo riometro a 51.4 MHz, denominato RIO04, la cui installazione era stata iniziata nella passata campagna. Tale strumento potrà rivelarsi molto utile per lo studio di eventi solari-magnetici-ionosferici di particolare entità. Sempre a Oasi è stato allestito il laboratorio ionosferico che è stato attrezzato per assolvere alle necessità di ricerca e sperimentali per lo studio dell'alta atmosfera durante le attività di campagna. Inoltre vi è stato installato, in funzionamento permanente, il server RIOASI che gestisce l'acquisizione di RIO04, l'accessibilità in tempo reale ai dati e il controllo remoto dall'Italia.

Attualmente i file di acquisizione di RIO01, RIO03, E RIO04 e di AIS vengono scaricati in Italia tramite il sistema "Radios" con periodicità giornaliera. Nella sede INGV di Roma è stato realizzato un server FTP e Web denominato ESKIMO, raggiungibile all'indirizzo: "http:\\eskimo.ingv.it*"*, che permette l'accesso ai dati e la visualizzazione degli stessi via internet.

Per quanto riguarda le attività di natura ordinaria dell'osservatorio ionosferico e riometrico in questa campagna si è provveduto a:
- effettuare la manutenzione della stazione riometrica remota di Eskimo Point (RIO02);
- trasferire su supporto magnetico ed ottico i dati acquisiti in automatico durante l'inverno australe;
- effettuare il controllo di qualità dei dati;
- verificare il corretto funzionamento dei vari sistemi;
- ripristinare la funzionalità ottimale dei sistemi di alimentazione ed i processi di ricezione, acquisizione e trasmissione.
- programmare e predisporre i sistemi di acquisizione per il funzionamento in automatico.

Al termine della XX Campagna ed in particolare con l'invernalizzazione di MZS i sistemi di controllo remoto e di trasmissione dati hanno presentato problemi che hanno reso discontinuo sia l'accesso remoto alla strumentazione che l'acquisizione dei dati. Questa problematica ha interessato sia il collegamento tra i dispositivi di misura e il PAT che quello da e verso l'Italia. Trattandosi di un osservatorio permanente, le suddette funzioni di controllo e trasmissione dati rivestono un ruolo fondamentale e necessitano, quindi, di ulteriori interventi atti ad aumentarne affidabilità e robustezza. Tali interventi sono programmati per la prossima Campagna 2005-06.

PROGETTO 2003/2.3: Misure di campi elettromagnetici a larga banda presso l'osservatorio geomagnetico di Baia Terra Nova

M. Di Persio

Radiometria a larga banda del rumore elettromagnetico di fondo

L'intento di questo Progetto di ricerca è quello di monitorare il "fondo" elettromagnetico terrestre nel campo di frequenze 1mHz—100kHz. Per questo motivo è stato installato presso l'Osservatorio Geomagnetico di Oasi un nuovo osservatorio che condurrà approfondite indagini sulla struttura e sui

meccanismi di generazione delle sorgenti elettromagnetiche nella magnetosfera, nella ionosfera e all'interno della Terra. Un altro aspetto riguarda la determinazione delle proprietà statistiche del rumore elettromagnetico di fondo "fossile" quello cioè presente sul nostro pianeta prima dell'avvento dell'era industriale.

Per poter misurare campi estremamente flebili come quelli generati sulla superficie esterna della magnetosfera dall'interazione con il vento solare (da 0.1 a 1 milione di km di distanza dalla superficie terrestre) oppure i debolissimi campi elettromagnetici associati a eventi vulcanici o sismici, è stato necessario sviluppare rivelatori magnetici estremamente sensibili: 1 fT a 100 kHz. Tale sensibilità, se prendiamo come riferimento il campo magnetico terrestre (0.5 Gauss), risulta essere cinquanta miliardesimi di questo valore.

L'Antartide è l'unico continente in cui il fondo elettromagnetico naturale è rimasto praticamente inalterato e che si presta ad un tale studio.

I primi giorni di campagna sono stati completamente dedicati alla preparazione della strumentazione e dei PC e all'organizzazione del laboratorio da dedicare all'acquisizione dati. E' stato necessario stendere l'insieme dei cavi per i dati dal sito preparato per accogliere i sensori fino al container (che fino a questo anno era stato impiegato come magazzino). Per il montaggio di tali sensori sono stati predisposti dei basamenti di cemento non armato opportunamente dotati di stop chimici, interamente in ottone, per il fissaggio delle strutture portanti. Una volta terminato il montaggio delle antenne si è proceduto con l'installazione dei sensori *search coil* per le micropulsazioni e dell'elettrometro. Il tutto è stato fornito di due GPS per PC per la coerenza dei segnali acquisiti.

Il sistema è stato disposto in modo tale che l'elettronica resti comunque in funzione anche in assenza di alimentazione 220V mediante batterie tampone, ma senza registrazione dei dati. I PC sono in grado di ripartire automaticamente e di riavviare l'intera acquisizione al ritorno della tensione di rete. La stazione resterà in funzione tutto il periodo invernale e bisognerà aspettare il prossimo anno per avere i primi dati sui quali poter lavorare; solo allora si potrà capire se il sistema avrà funzionato secondo le aspettative. Si può sicuramente affermare che l'attività che ci si era proposti è stata svolta al 100%.

PROGETTO 2004/2.1: Osservatorio Geofisico e Vulcanologico del Monte Melbourne

A. Ferro

Osservatorio Sismologico

La rete sismica e di deformazione del suolo del Monte Melbourne è costituita da 7 siti denominati VIL, FAL, CONT, SHN, BKR, VIL1 e FAL1. I tre siti denominati VIL1, FAL e CONT sono caratterizzati dall'avere sensori per il rilievo delle deformazioni lente del suolo, due siti SHN e BKR hanno strumentazione per il rilievo della sismicità locale, e nei restanti due, VIL e FAL1, coesistono entrambi i sistemi.

L'attività programmata nel PEA riguardava la bonifica dei siti e la verifica dello stato della strumentazione esistente.

In riferimento al primo punto sono state eliminate tutte le batterie di pile scariche ed i resti delle tende lasciati dalle spedizioni precedenti sia come protezione dei siti che come ricovero d'emergenza per potere meglio lavorare nel caso di avverse condizioni ambientali. Il lavoro di smaltimento delle batterie è stato reso gravoso dal fatto che, per ragioni ambientali e logistiche, è stato necessario travasare tutto l'acido solforico contenuto in esse in dei contenitori appropriati prima del trasporto in elicottero presso la base MZS

Contemporaneamente allo smaltimento è stato effettuato lo scaricamento dei dati dalle memorie allo stato solido. Purtroppo a causa delle dimensioni limitate delle memorie e della manutenzione non eseguita negli anni precedenti, si è constatato che, a causa allo scarico totale delle batterie, sono disponibili solamente gli ultimi 700 giorni antecedenti lo spegnimento delle stazioni.

Di seguito viene riportato lo stato della strumentazione dei vari siti:

VIL: in funzione dal 1998 al giugno 2001; dati disponibili da gennaio 2000 a giugno 2001; da novembre 2000 si è riscontrata un anomalia sull'elettronica del tiltmetro.
VIL1: in funzione dal 1998 al dicembre 2001; dati disponibili da agosto 2000 a dicembre 2001.
CONT: in funzione dal 1998 al settembre 2000; dati disponibili solo per il suddetto periodo.
FAL1: in funzione dal 1998 a fine 2004; dati disponibili dal 2002 al 2004.
FAL: la stazione ha acquisito due anni di dati, ma, a causa di una anomalia del modulo di memoria, non è possibile risalire a quali anni.

Dal controllo dello stato delle cinque stazioni clinometriche si è constatato che la stazione di VIL ha un problema nell'acquisizione del segnale del tiltmetro. Dalla verifica offline dei dati acquisiti e dal check dello stato dell'elettronica che gestisce l'acquisizione, il problema potrebbe essere imputabile non al sensore bensì all'elettronica che lo gestisce. Purtroppo a causa delle cattive condizioni ambientali che hanno imperversato sul Monte Melbourne nelle ultime settimane del secondo periodo, non è stato possibile effettuare ulteriori verifiche per confutare tale ipotesi. In ogni caso, visto che l'elettronica di controllo del tiltmetro non è annessa allo strumento ma è esterna ad esso essendo alloggiata nella scatola di acquisizione, il problema potrebbe essere facilmente risolvibile senza grossi sconvolgimenti del sito. Nei

restanti quattro siti non sono state riscontrate importanti anomalie nei segnali acquisiti, tralasciando quelle fisiologiche dovute alla manutenzione non effettuata nel corso degli anni precedenti (leackage tra i contatti e batterie semiscariche nelle memorie allo stato solido) che comunque sono state risolte in laboratorio.

Allo stato attuale le stazioni VIL1 e FAL1 sono in acquisizione ed è stato programmato che a fine campagna vengano prelevati gli *storage module* per essere spediti in Italia.

Sempre a causa delle avverse condizioni meteo, non è stato possibile ripristinare provvisoriamente i siti. VIL, FAL e CONT per cui tutta l'elettronica di controllo è stata spedita in Italia. Non è stato possibile neanche effettuare la sigillatura di fine campagna, comunque sono stati presi accordi affinché, tempo permettendo, questo possa essere fatto appena possibile da personale specializzato.

Progetto 2004/2.2: Misure di concentrazione di gas in traccia e delle caratteristiche ottiche delle particelle di aerosol a Baia Terra Nova e Dôme C (DO3meCO2)

F. Calzolari, G. Pupillo

Introduzione

La consapevolezza che le modificazioni della composizione atmosferica prodotte sia dai processi naturali che da quelli antropogenici possano provocare cambiamenti climatici su scala regionale e su scala globale è andata nel corso degli ultimi anni sempre più crescendo non solo tra la comunità scientifica ma anche nella pubblica opinione. La comprensione dei meccanismi che determinano la concentrazione dei gas in traccia che maggiormente influenzano il sistema climatico, in particolare CO_2, O_3, CH_4 e CO, è diventato un argomento di primaria importanza per la comunità scientifica che si occupa di questioni climatiche. Analoga importanza rivestono inoltre le ricerche miranti a valutare gli effetti che a scala regionale possono essere prodotti da altri componenti dell'atmosfera come gli aerosol e le nubi. Gli aerosol, così come il contenuto atmosferico dei gas in traccia, possono avere una doppia origine: naturale ed antropica. Infatti, a dispetto della lontananza da agglomerati urbani ed industriali e da aree vegetative, l'atmosfera antartica è soggetta a fenomeni di trasporto di masse d'aria di origine diversa, che ne possono influenzare la composizione di *background*.

Nel caso della CO_2, la conoscenza della distribuzione della sua concentrazione alle alte latitudini è molto importante perché, trovandosi a grandissima distanza da regioni vegetate ed industriali, consente di valutare con accuratezza non solo il rateo medio annuo di crescita in condizioni *background*, ma anche le piccole fluttuazioni annuali determinate da fenomeni a grande scala (come le eruzioni vulcaniche, El Niño, La Niña ecc.). Questi studi e misure permettono inoltre la validazione dei modelli che descrivono il ciclo del carbonio su scala globale.

Nel caso dell'ozono, il ruolo che tale gas riveste nella fotochimica della troposfera e in particolare nel determinarne la capacità ossidativa, il suo ruolo di tracciante dei processi di scambio stratosfera-troposfera e dei processi di trasporti di masse d'aria inquinate, rende fondamentale la conoscenza del rapporto di rimescolamento al suolo e dei suoi andamenti stagionali ed interannuali. Inoltre, la determinazione della concentrazione di ozono alla superficie può fornire utili indicazioni sulla dinamica di altri fenomeni.

A dispetto della loro bassa concentrazione nell'area antartica, gli aerosol possono rivestire un ruolo molto importante nel sistema climatico antartico, in particolare a causa dei bassi valori di elevazione solare e agli alti valori di albedo della superficie, condizioni che amplificano notevolmente gli effetti radiativi diretti degli aerosol. In particolare, piccole modifiche della riflessività superficiale causate dalla presenza dell'aerosol possono comportare notevoli cambiamenti nel flusso di radiazione solare alla superficie. Agli effetti diretti provocati dall'aerosol a causa dell'attenuazione della radiazione solare in arrivo alla superficie e alla ridistribuzione della stessa nell'atmosfera, si aggiungono gli effetti indiretti, che possono portare a cambiamenti nella distribuzione come nella tipologia delle nubi presenti nella regione costiera antartica. Rappresentando le nubi il fattore di gran lunga più importante nella modulazione dei flussi ad onda corta ma soprattutto ad onda lunga, ed essendo il sistema climatico governato dal bilancio di radiazione alla superficie ed in atmosfera, ottenere informazioni sugli effetti delle nubi e monitorare eventuali modifiche in Antartide risulta essere di importanza primaria.

La scarsità di siti di misura in Antartide e nella zona del Mare di Ross, rendono le misure effettuate presso la stazione Mario Zucchelli (MZS) oltremodo preziose per offrire una copertura della zona costiera del continente.

L'attività in campo

La campagna di misure e l'attività di ricerca sono state effettuate presso la stazione di Campo Icaro, 2 km circa a sud della Stazione Mario Zucchelli (MZS), lungo la costa del Mare di Ross. L'attività sperimentale di misura si è svolta nel periodo 31 ottobre 2004 – 17 febbraio 2005. La fattiva collaborazione con altri progetti di ricerca ed attività sperimentali condotte a Campo Icaro, ha permesso la regolare esecuzione delle misure anche nel terzo ed ultimo periodo, quando nessun operatore è stato assegnato al presente Progetto.

L'attività sperimentale in campo, già avviata nel 1999, riguarda la realizzazione di un sistema per misure continuative in atmosfera di gas in traccia e di radiazione solare. In questo modo si sono eseguite misure: (a) della concentrazione superficiale di ozono, (b) della concentrazione al suolo della CO_2, (c) della radiazione solare ad onda corta e lunga, (d) dei parametri meteorologici.

Le misure ai punti (a) e (b) sono eseguite per acquisire informazioni di due tra i più importanti gas in traccia e con il fine di contribuire allo studio dei cambiamenti della composizione atmosferica e dei processi di trasporto orizzontale e/o di scambio troposfera-stratosfera (con particolare interesse agli episodi di intrusione) nella zona del Mare di Ross. Le misure relative al punto (c) permettono una valutazione degli effetti prodotti da aerosol e nubi sui flussi di radiazione al suolo sia ad onda corta che ad onda lunga. Le misure al punto (d) risultano indispensabili per interpretare in modo corretto le misure di gas e radiazione riportate ai punti precedenti.

In relazione agli obiettivi sopra delineati, tutta la strumentazione ha funzionato con sufficiente regolarità fino alla metà di febbraio 2005. Il complesso sistema sperimentale per la misura della concentrazione di ozono e CO_2 è stato riallestito nel container appositamente realizzato a Campo Icaro per tali misure. L'aria da campionare è aspirata dall'esterno attraverso l'utilizzo di una turbina, con controllo automatico di flusso, (velocità da 1 a 3 m/s) e convogliata, attraverso un apposito circuito, fino alla camera di prelievo ed agli analizzatori. Un analizzatore Dasibi 1108 UV è stato utilizzato per la misura in continuo dell'ozono, mentre un analizzatore Siemens - ULTRAMAT 6E è stato utilizzato per la misura in continuo della CO_2. Il sistema di controllo strumentale, acquisizione e memorizzazione dei dati è costituito da un PC P4 fornito di un apposito software, da un blocco di elettrovalvole comandate dal sistema di acquisizione, da una scheda AD NI (National Instruments) PCI-MIO-16XE-50, da una multiseriale NI e da un sistema di comunicazione Elan Siemens il tutto già impostato per il controllo remoto.

All'interno del container hanno trovato posto anche le bombole contenenti le miscele calibrate di anidride carbonica necessarie a definire la scala di misura dell'analizzatore e ad effettuare le periodiche tarature. Il circuito di vuoto per la CO_2 è quindi stato completamente rifatto, al fine di poter inserire nel sistema le cinque bombole di gas primari. In questo modo si può eseguire ogni 15-20 giorni un controllo della concentrazione delle miscele di lavoro. Queste ultime sono usate per definire, ogni 4 ore, la scala di misura dell'analizzatore SIEMENS (zero circa 360 ppmv, span circa 385 ppmv).

Poiché la misura di CO_2 avviene nella banda spettrale dell'IR e gli spettri di assorbimento della stessa CO_2 e del vapor d'acqua si sovrappongono in alcune zone spettrali, particolarmente importante diviene la deumidificazione del campione di aria. Ciò permetterà di raggiungere un'ottima precisione nelle misura desiderate (~0.1ppmv). L'aria campionata dall'analizzatore ULTRAMAT è stata eliminata facendola prima scorrere attraverso un apposito sistema automatico di deumidificazione a celle Peltier (messo a punto nei laboratori CNR) che porta la temperatura dell'aria a –50°C. Nel deumidificatore due rotture del sistema di protezione contro le sovratensioni, hanno portato alla interruzione della misura ed alla necessità di operare sull'analizzatore per ripulire il circuito pneumatico interno dall'umidità residua e dalle impurità trasportate con l'aria. Questo ha costretto per tre volte ad interrompere le misure, per rendere correttamente funzionante il Siemens ULTRAMAT. Purtroppo la mancanza di adeguata attrezzatura per procedere con sicurezza alla pulizia del sistema pneumatico ha reso estremamente difficoltosa la risoluzione del problema. A parte questo inconveniente, le misure di CO_2 sono risultate di una estrema stabilità durante tutto il periodo di misura, garantendo ampiamente la precisione di 0.1 ppmv.

Per quel che riguarda le misure di ozono, eseguite con l'analizzatore Dasibi 1108 UV, al fine di mantenere il sistema in uno stato di funzionalità ottimale si sono eseguite giornalmente le prove di controllo strumentale per controllare i parametri quali: frequenza lampada di misura, temperatura "gas" in cella di misura, pressione parziale "gas" misurato, coefficiente di correzione P/T, misura zero. È stato pulito periodicamente il sistema di inlet e sono stati cambiati i filtri antiparticolato. I valori di zero strumentale, automaticamente eseguiti ogni 24 ore risultano molto stabili e variabili tra -3 e +1 ppbv.

Le normali grandezze meteorologiche di temperatura, umidità, direzione ed intensità del vento, necessarie ad interpretare correttamente in maniera particolare le misure di ozono e CO_2, sono state fornite da una stazione meteorologica WST7000 – Irdam. La stazione, utilizzata in stazioni di montagna d'alta quota, è posta su un traliccio di 6 m. Essa misura l'intensità e direzione del vento tramite un sensore a filo caldo, quindi senza parti in movimento, per cui garantisce questa misura anche in condizioni meteorologiche particolarmente avverse. Nonostante ciò, in coincidenza della nevicata del 7-8 gennaio, la stazione IRDAM è stata ricoperta da ghiaccio nella parte di misura dei parametri temperatura ed umidità. Purtroppo il timore di danneggiare l'apparato ha sconsigliato la totale rimozione del ghiaccio, così che le misure di temperatura ed umidità non possono in questi giorni essere ritenute corrette.

Le misure di radiazione sono state condotte mediante due strumenti: il radiometro CNR-1 della Kipp&Zonen e lo *shadowband radiometer* modello MFR-7 della YES (fig. 2.2.1).

Fig. 2.2.1

Il radiometro CNR-1 ha fornito una misura continua ed accurata dei quattro flussi di radiazione che contribuiscono a determinare il bilancio di radiazione alla superficie. Tale strumento è dotato di due sensori per la misura dei flussi incidenti di radiazione solare globale (onda corta) e radiazione infrarossa emessa dall'atmosfera (onda lunga) e di due analoghi sensori per la misura della radiazione ad onda corta riflessa dal suolo e della radiazione ad onda lunga che il suolo emette. Il rapporto tra la radiazione ad onda corta riflessa e quella incidente ha permesso di ottenere una valutazione dell'albedo della superficie. Lo *shadowband radiometer*, attraverso la misura di radiazione eseguita in 6 canali di lunghezze d'onda, tra 415 e 940 nm, ha fornito informazioni sulle caratteristiche spettrali dei flussi di radiazione solare globale e diffusa incidenti, e soprattutto informazioni sul grado di copertura nuvolosa.

Sia il radiometro CNR-1 che lo *shadowband radiometer* MFR-7 sono stati posti in posizioni ottimali per ottenere un campo di vista quanto più libero ed omogeneo possibile, il primo sopra il tetto di uno dei container ed il secondo su un traliccio alto 2 m posto a circa 20 metri dall'MFR-7 e dai container di Campo Icaro.

Analisi dei dati

L'analisi dei dati acquisiti quest'anno, comprensiva dei processi di validazione ed omogeneizzazione con i data-set acquisiti negli anni precedenti, è tuttora in corso. Da un'analisi preliminare risulta evidente che il *grow-rate* medio annuo di concentrazione di CO_2 misurato a Campo Icaro – MZS si aggira intorno ai 2 ppmv per anno, valore in accordo con quanto rilevato presso altre stazioni del continente antartico. Da queste analisi preliminari risulta che i valori misurati hanno oscillato tra 374.5 e 376.2 ppmv, con valori leggermente a diminuire durante il periodo di misura. Durante i primi giorni di gennaio si è registrato un episodio, che sarà analizzato in dettaglio, che ha mostrato una rapida ed inusuale diminuzione di CO_2.

Per quel che riguarda le misure di ozono, i valori di concentrazione hanno oscillato tra circa 10 e 40 ppbv. L'andamento è risultato in linea con le concentrazioni medie rilevate negli anni precedenti (2001-2004), come mostrato in fig. 2.2.2.

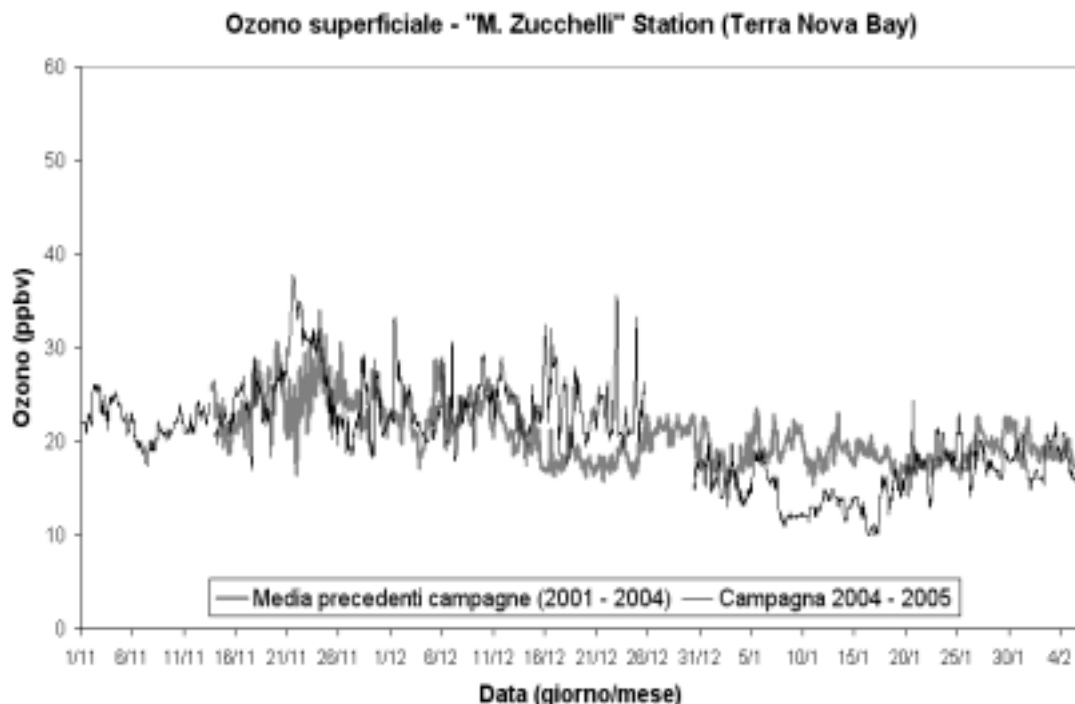



Fig. 2.2.2

L'analisi preliminare dei dati ha permesso di individuare casi interessanti per lo studio del trasporto di masse d'aria ricche di ozono, ad esempio nelle giornate del 21 e 22 novembre. Sarà altrettanto interessante verificare le condizioni che hanno permesso alla concentrazione di O_3 di raggiungere valori estremamente ridotti, non superando in genere i 12-13 ppbv. L'analisi approfondita delle condizioni meteorologiche e dinamiche dell'atmosfera antartica oltre al confronto con altre misure permetterà di individuare e studiare gli eventi che hanno caratterizzato la concentrazione superficiale di O_3 a Campo Icaro nel periodo considerato.

Le misure di radiazione solare eseguite con il radiometro CNR-1 e lo *shadowband radiometer* permettono, tra le altre cose, di determinare le condizioni di copertura nuvolosa a Campo Icaro. Da un'analisi preliminare

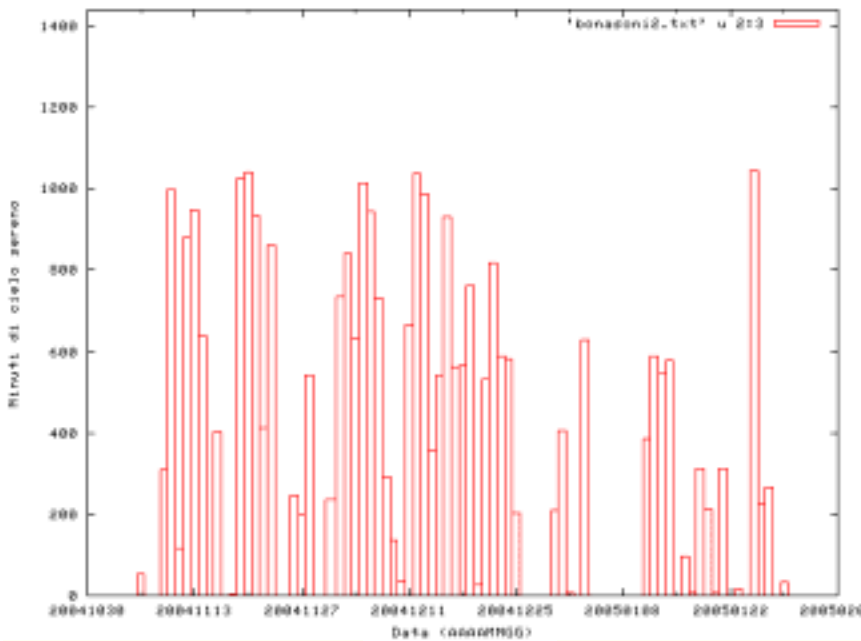



Fig. 2.2.3

ottenuta grazie all'applicazione della procedura di Long, risultano identificate le giornate di cielo sereno. Per ogni giorno viene così definito il numero di minuti per cui è risultata vera la condizione di cielo sereno (fig. 2.2.3).

Per ogni giornata in condizioni di cielo sereno, sono stati poi determinati i parametri legati alla torbidità dell'atmosfera e quindi all'irradianza globale con il Sole allo zenith. Questa analisi è ovviamente solo in fase preliminare e sarà completata nei prossimi mesi ed integrata anch'essa con i dataset delle campagne precedenti.

Progetto 2004/2.3: Monitoraggio geodetico della Terra Vittoria settentrionale

M. Dubbini, A. Zanutta

Secondo programma sono state eseguite le seguenti operazioni:

- manutenzione e scarico dati della stazione GPS permanente TNB1;
- installazione di un generatore eolico nella stazione VL01 (Cape Hallett) per rendere tale stazione permanente a tutti gli effetti;
- ripetizione di alcune basi della rete VLNDEF ai fini del monitoraggio della deformazione crostale e della connessione con la rete GPS americana TAMDEF.

Nello specifico, nei primi giorni del periodo, sono state messe in acquisizione le stazioni della rete VLNDEF denominate VL01, VL05, VL06, VL10, VL12, VL14, VL17, VL23. I GPS posizionati hanno acquisito contemporaneamente per un minimo di dieci giorni interi. Successivamente, sono stati spostati alcuni ricevitori in modo tale che la conformazione della rete geodetica di monitoraggio venisse ad essere la seguente: VL01, VL12, VL06, VL16, VL17, VL18, VL19. Questo per ottenere il collegamento con la rete americana TAMDEF. I ricevitori GPS posizionati sui vertici sopra citati, sono stati recuperati anche successivamente al termine del primo periodo dal Dott. Stefano Urbini.

I dati grezzi acquisiti dagli strumenti sono stati trasformati in formato RINEX standard per controllarne l'integrità e la correttezza.

E' stato installato un ricevitore GPS Trimble 5700 a Dôme C sulla torre "rumorosa" per studi di carattere prevalentemente meteorologico.

Si è dovuto sostituire il generatore eolico installato a Cape Hallett con un altro opportunamente modificato, in quanto il primo era stato divelto durante particolari condizioni meteo avverse. Tale generatore è stato installato successivamente al 3/12/2004 da personale della Base da noi preventivamente istruito.

Progetto 2004/2.5: Osservatori permanenti per il geomagnetismo e la sismologia Osservatorio Sismologico

A. Delladio, F. Pongetti, N. Pagliuca

Le attività svolte nel corso della spedizione presso la Stazione Mario Zucchelli (MZS) si sono articolate sull'Osservatorio Sismologico della Stazione Mario Zucchelli e sulla Stazione remota di Starr Nunatak.

Osservatorio Sismologico della Stazione Mario Zucchelli

L'Osservatorio Sismologico VBB della Stazione MZS a Baia Terra Nova si compone attualmente di tre terne sismometriche a larga banda (Streckeisen STS-1, STS-2, Guralp CMG-3T), di tre acquisitori a 24 bit (Quanterra Q-680, 2xQ4126) e di un sistema di telemetria, costituito da una linea modem HDSL e da tre linee di trasmissione dati *full-duplex*, che permettono di comunicare con la rete locale e con il PAT Strumentazione, situato nell'area della Base, ove sono ubicate una workstation Sun Blade 150, utilizzata per acquisizione ed analisi di dati sismologici, ed un sistema Digital Alpha di acquisizione centralizzata multidisciplinare.

Lo schema a blocchi della strumentazione installata presso il tunnel dei sismografi è riportato in fig. 2.5.1.

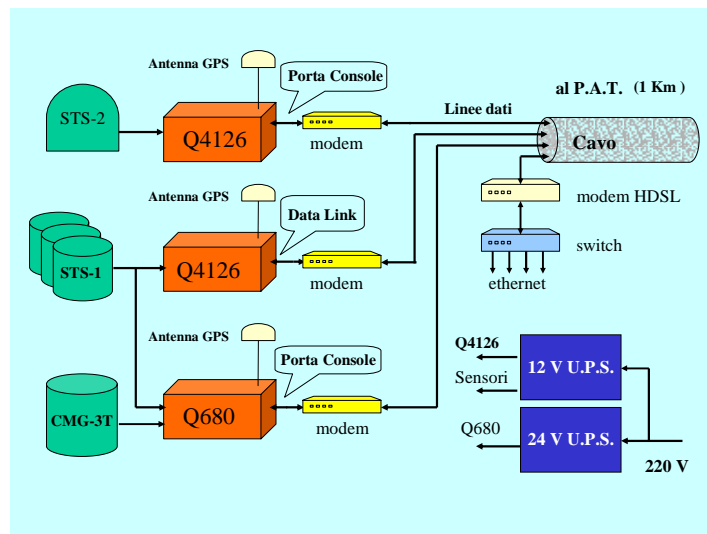



Fig 2.5.1: Schema della stazione sismica TNV

Lo schema a blocchi della sezione ubicata presso il PAT Strumentazione è riportato in fig. 2.5.2.

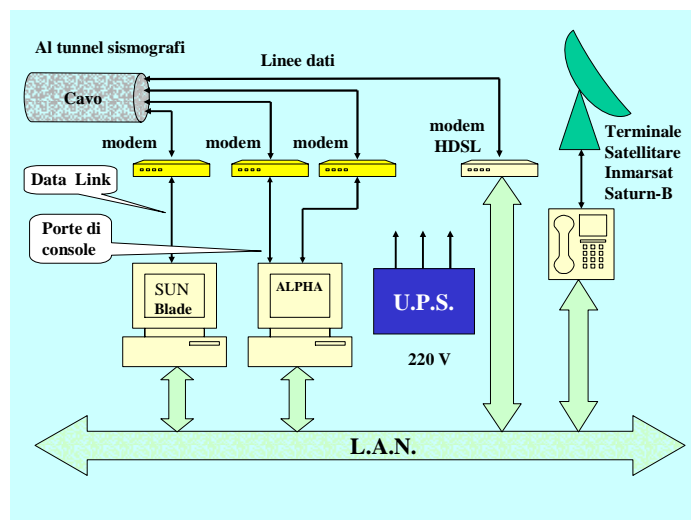



Fig. 2.5.2: Schema Strumentazione PAT

L'Osservatorio Sismologico è attivo, in forma completamente automatica ed incustodita, per 12 mesi l'anno. E' possibile connettersi dall'Italia al PAT, tramite una connessione telefonica satellitare Inmarsat; stabilita la connessione, è immediato il collegamento via rete alla workstation Sun e a due dei tre sistemi di acquisizione dati sismologici.

Le operazioni eseguite nel corso della spedizione sono le seguenti:

- è stato aggiornato il SW di acquisizione di uno degli acquisitori in attività, collegato ai sismometri STS-1. In tale circostanza è stato introdotto il codice di Location Code,
- è stata sostituita la ormai obsoleta workstation Sun Ultra 1 con una recentissima Sun Blade 150; è stato installato il sistema operativo Solaris 9, realizzata la configurazione di utente e di rete, e configurato il SW di acquisizione Comserv; infine, sono stati installati i pacchetti applicativi di analisi di dati sismologici PQL e SAC, oltre a vari altri programmi di conversione di formato, ecc..
- è stata poi sostituita l'unità DDS dell'acquisitore Q4126 connesso al sismometro STS-2, la quale presentava dei problemi di funzionamento.
- è stata rieffettuata, sui sismometri, l'evacuazione delle campane di protezione dei sensori STS-1, e ne è stata effettuata la ricentratura,
- è stato effettuato il backup di tutti i dati acquisiti,

- è stato infine curato l'allestimento del nuovo laboratorio sismometrico presso Oasi.

Notevole attenzione è stata prestata all'analisi dei sismogrammi relativi al catastrofico evento sismico del 26/12/2004 presso l'isola di Sumatra, che provocò lo tsunami abbattutasi nel Golfo del Bengala. Si riporta qui di seguito il sismogramma dell'evento principale, registrato presso l'Osservatorio di MZS.

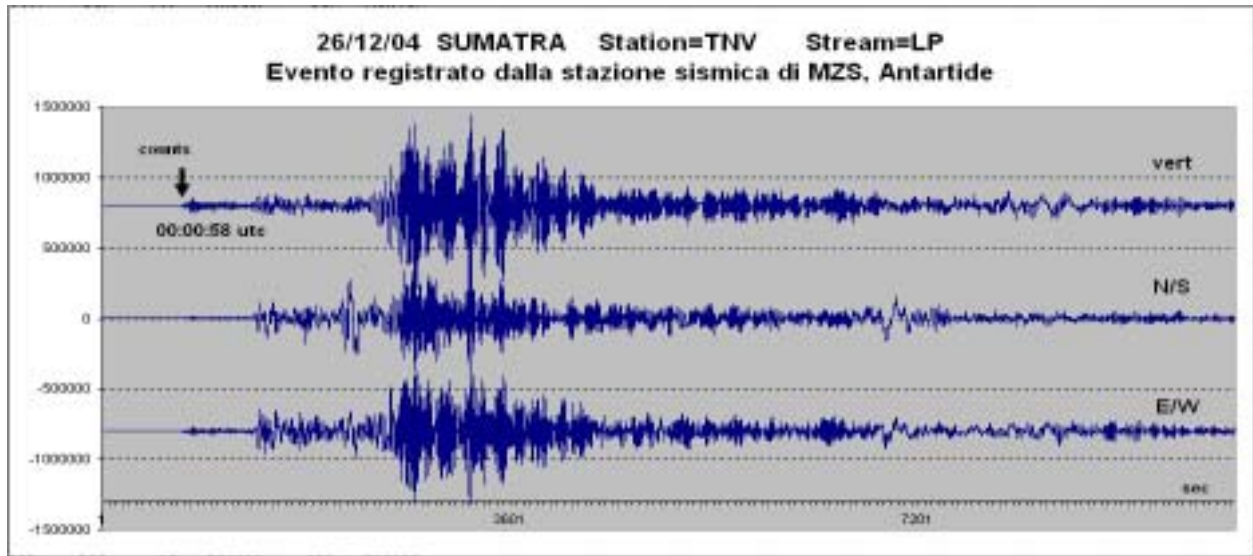



Fig. 2.5.3: Grafico delle tre componenti del sismogramma relativo all'evento dell'Isola di Sumatra, 26/12/2004.

Stazione sismica di Starr Nunatak

La stazione è una stazione da campo lasciata in acquisizione durante l'inverno australe, al termine della campagna sismologica del David Glacier effettuata nel corso della XIX Spedizione. Le sue coordinate sono: 75°53.935'S, 162°35.547'E. Al primo sopralluogo, tutta la strumentazione è stata rinvenuta in piena efficienza. La stazione si è spenta per oscurità il 21/4/04, per riprendere regolarmente l'acquisizione il giorno 10/10/04, al termine della notte antartica.

L'attività nel 3° periodo della spedizione è stata in larga parte dedicata al recupero e all'analisi dei dati della stazione, e alla preparazione per renderla idonea ad operare durante il prossimo inverno antartico.

Sono stati effettuati complessivamente 5 sopralluoghi in elicottero, per la verifica accurata della strumentazione in vista dell'inverno. Sono stati sostituiti l'acquisitore, il regolatore di carica, e le batterie. A MZS, sono state ricaricate le batterie, è stato riparato il regolatore e reinstallato il software necessario per il funzionamento dell'acquisitore.

Sul finire di spedizione, è stata fatta la verifica dello stato operativo di tutta la strumentazione dell'Osservatorio Sismologico di MZS. La Workstation Sun ha mantenuto attiva l'acquisizione e sta regolarmente trasferendo i dati sulle cassette di backup. Inoltre, è stato ripristinato il collegamento WEB che consente di accedere alla strumentazione dell'Osservatorio Sismologico in tempo reale e valutare la bontà dell'acquisizione collegandosi alla rete LAN della Stazione.

Sono stati anche compiuti alcuni interventi presso l'osservatorio sismologico per l'installazione di un sismometro a corto periodo S13, opportunamente modificato in laboratorio per lavorare ad una banda allargata di 40 secondi. Insieme al sensore in oggetto è stato installato un nuovo digitalizzatore a 24 bit (Gaia), prodotto dai laboratori elettronici-sismografici dell'INGV. All'esterno dell'osservatorio è stata installata un'antenna GPS. Questa strumentazione resterà in acquisizione per tutto l'anno.

Nell'ultima settimana di attività è stato accuratamente tenuto sotto osservazione il funzionamento di tutte le unità componenti la stazione sismologica VBB, e, al momento della partenza, tutti i processi di acquisizione dei segnali sismici sono risultati regolari e senza anomalie.

Osservatorio Geomagnetico

S. Lepidi

Le attività per il Progetto 2004/2.5, unità operativa MOR-CAF, sono state tutte svolte nell'ambito del primo periodo, a parte brevi operazioni effettuate nel terzo periodo da un ricercatore impegnato in altro Progetto. In particolare si sono svolte le attivitàriportate qui di seguito.

- Sono stati effettuati dei controlli sul funzionamento della strumentazione presso l'Osservatorio Geomagnetico ad Oasi; la strumentazione consiste in due sistemi automatici indipendenti per la

registrazione dell'intensità del campo magnetico terrestre e delle variazioni delle sue tre componenti ortogonali. E' stato modificato il sistema di alimentazione degli strumenti ed è stato verificato che la nuova configurazione fosse idonea per l'acquisizione durante il periodo invernale, anche prevedendo interruzioni nell'alimentazione della Base, e che i dati siano disponibili in Italia in tempo reale.

- Sono state effettuate con regolarità le misure assolute manuali di declinazione e di inclinazione magnetica, tramite il teodolite magnetico. Queste misure vengono utilizzate per la calibrazione della strumentazione automatica; esse permettono un più accurato controllo del funzionamento della strumentazione, poiché indicano una linea base per la stabilità a lungo periodo in differenti condizioni di campo magnetico e di temperatura (vedasi fig.2.5.4).
- E' stata effettuata giornalmente un'analisi preliminare delle misure effettuate dai due sistemi automatici per un controllo della loro qualità, realizzando grafici delle componenti e dell'intensità del campo geomagnetico e calcolando le basi rispetto alle misure manuali di declinazione e inclinazione.
- E' stato effettuato lo scarico e il backup dei dati acquisiti durante questo primo periodo, da riportare in Italia per una successiva elaborazione, ed è stata effettuata la pulizia dei dischi rigidi dei PC di acquisizione.
- Sono stati effettuati dei lavori di manutenzione straordinaria presso la casetta misure assolute e la casetta sensori, situate ad Oasi, migliorandone anche l'isolamento termico. E' stato infine effettuato un consolidamento dell'appoggio al suolo delle due casette.
- Si è infine provveduto allo scarico dei dati invernali ed al controllo del funzionamento del *search-coil* per la misura delle pulsazioni geomagnetiche gestito dall'Università de L'Aquila (Progetto 2004/7.7).

Tutti gli obiettivi prefissati per il primo periodo sono stati raggiunti soddisfacentemente.

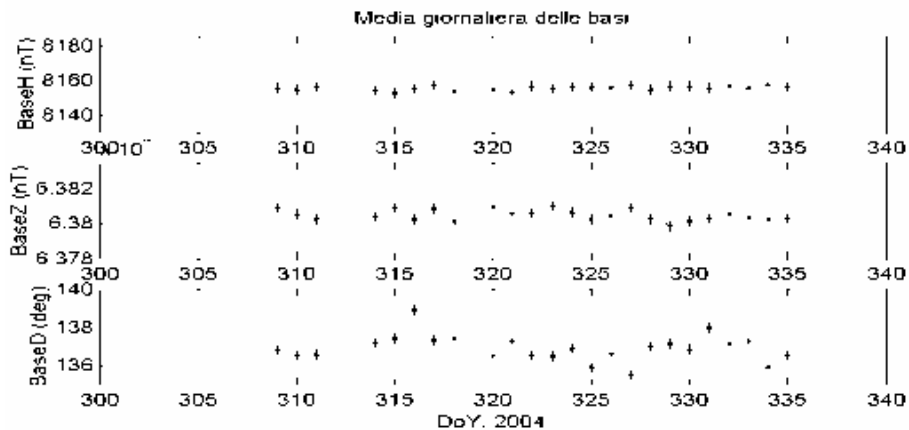



Fig. 2.5.4: Basi delle componenti del campo geomagnetico. Le variazioni dei valori delle basi sono contenute entro 10 nT per le componenti orizzontale (H) e verticale (Z) ed entro due gradi per la declinazione D. Questi risultati dimostrano una buona stabilità della strumentazione in diverse condizioni di temperatura e di attività geomagnetica (i giorni 312-315 sono caratterizzati da una attività geomagnetica estremamente intensa dovuta all'arrivo a terra di due *coronal mass ejections*).

Progetto 2004/2.6: Osservatorio Meteo-Climatologico Antartico

G. Clai, S. Dolci, U. Gentili, M. Proposito

Le attività del Progetto si sono svolte sia presso la Stazione Mario Zucchelli, sia alla Stazione Concordia sul Plateau antartico (per la cui relazione si rimanda al capitolo 2). Inoltre quest'anno il gruppo ha avuto un ulteriore impegno consistente nella collaborazione con altri gruppi di lavoro, e precisamente con i Progetti 2004/5.2 e 2004/5.3.

Il laboratorio al Campo Meteo è stato aperto il 22 ottobre ed è iniziato subito il lavoro di routine con la raccolta dei dati e la manutenzione alle stazioni automatiche.

Attività di radiosondaggio

Non è stato possibile effettuare le attività di radiosondaggio per tutta la spedizione, in quanto, nonostante che l'anno passato il Marwin (che si era guastato alla fine della spedizione) fosse stato rispedito alla Vaisala per la riparazione, una volta rientrato in Base ai primi di novembre del 2004 e reinstallato, ha presentato lo stesso tipo di mal funzionamento dell'anno passato. Non è stato possibile farlo ripartire nemmeno in seguito, nonostante sia stata sostituita la scheda GPS e siano state fatte tutte le prove suggerite dalla Vaisala. Il Marwin è stato quindi di nuovo spedito alla Vaisala.

Collaborazioni con altri progetti

Quest'anno il nostro gruppo ha collaborato con diversi altri gruppi. Tutte le collaborazioni sono andate a buon fine e si sono rivelate soddisfacenti per entrambe le parti. Le collaborazioni si sono svolte:

- con il Progetto 2004/5.2 per la misura dell'altezza della neve sulle paline posizionate in più punti sul plateau: Mid Point, Sitry Point e Alto Priestley Glacier**,**
- con il Progetto 2004/5.3 per lo scarico dei dati ed il controllo dei datalogger installati al Boomerang Glacier nel punto di coordinate 74°30.130'S, 163°50.094'E, e ad Harrow Peaks, nel punto di coordinate 74°12.296'S, 164°49.475'E,
- con il Progetto 2004/2.4 per il rilevamento di latitudine, longitudine e quota delle stazioni meteo Penguin a Edmonson Point ed Alessandra a Cape King.

Manutenzione ordinaria e straordinaria delle AWS

Alfa e Bravo (pista del C-130): installazione sulla pista di atterraggio all'apertura della Base dal personale logistico e loro disinstallazione alla rottura del pack; in seguito Alfa è stata montata su un promontorio adiacente la nuova pista di atterraggio di Enigma Lake.

Minni (Browning Pass): installazione della stazione anemometrica sulla pista del Twin Otter a fine novembre e sua rimozione qualche giorno prima della chiusura.

Maria (Mt Browning): riattivazione della stazione meteo (non funzionante dal marzo del 2004); sostituzione della *flash card*; sostituzione delle batterie raddoppiandone la capacità.

Zoraida (Medio Priestley Glacier): manutenzione ordinaria e ritensionamento degli stralli; sostituzione delle eprom, controllo delle misure di temperatura umidità e pressione con strumenti di riferimento.

Rita (Enigma Lake): manutenzione alla stazione meteo, reinstallazione di un pannello solare, sostituzione delle eprom, controllo delle misure di temperatura umidità e pressione con strumenti di riferimento.

Penguin (Edmonson Point): sostituzione delle batterie raddoppiandone la capacità, sostituzione delle eprom, controllo delle misure di temperatura umidità e pressione con strumenti di riferimento.

Lola (Tourmaline Plateau): manutenzione ordinaria, alla stazione meteo sostituzione delle eprom, controllo delle misure di temperatura umidità e pressione con strumenti di riferimento; sostituzione della eprom del trasmettitore satellitare Metocean.

Irene (Sitry Point): manutenzione ordinaria; sostituzione della *flash card*, controllo delle misure di temperatura umidità e pressione con strumenti di riferimento; rimozione del telefono Iridium .

Sofia_b (alto David Glacier): sostituzione dei sensori per la misura di temperatura, umidità, direzione e velocità del vento; *reset* del registro degli errori con conseguente eliminazione del relativo allarme acustico.

Arelis (Cape Ross): manutenzione ordinaria e sostituzione dei sensori per la misura della direzione e velocità del vento, e sostituzione delle eprom.

Modesta (Alto Priestley Glacier): sollevamento della cassa batterie a causa dell'accumulo di neve; sostituzione dell'aerogeneratore guasto e sostituzione dei sensori per la misura della direzione e velocità del vento e della *flash card*.

Silvia (Cape Phillips): manutenzione ordinaria, sostituzione dei sensori per la misura della direzione e velocità del vento, sostutuzione delle eprom.

Giulia (Mid Point): manutenzione ordinaria, sostituzione della *flash card* e controllo dei parametri e delle tensioni; installazione dell'Iridium nel primo periodo e sua rimozione nel terzo.

Paola (Talos Dome): manutenzione ordinaria con sostituzione dei sensori per la misura della direzione e velocità del vento, sostituzione della *flash card e* della scheda di pressione guasta; sollevamento dell'aerogeneratore a causa dell'accumulo di neve; sostituzione delle batterie raddoppiandone la capacità.

Alessandra (Cape King): manutenzione ordinaria; sostituzione delle eprom, controllo delle misure di temperatura umidità e pressione con strumenti di riferimento.

Altre attività

- Installazione e configurazione di due nuovi PC;
- riparazione della linea di trasmissione dati che collega la Sala Operativa alla stazione Eneide e al nephoipsometro;
- documentazione fotografica particolareggiata delle installazioni della strumentazione meteo installata;
- collaborazione con il Servizio Tecnico-Scientifico di Meteoprevisione, anche per la definizione di procedure per la ricezione e l'invio di dati e prodotti meteorologici;
- seminari informativi sulle attività del Progetto.

Note e commenti

Quest'anno, al contrario di tutti gli anni passati, a nessuno del gruppo è stata data la possibilità di arrivare in Antartide con il primo nucleo di venti persone e partecipare all'apertura della Base, nonostante ciò fosse stato previsto nel PEA. Ciò ha comportato un ritardo di dieci giorni nell'attività lavorativa dell'Osservatorio; tale situazione ha limitato significativamente gli strumenti disponibili per l'attività dei meteoprevisori, oltre ad

un aggravio di lavoro per il personale della logistica che ha dovuto provvedere all'installazione delle stazioni di pista Alfa e Bravo, all'attivazione del nephoipsometro (peraltro non riuscita), alla visualizzazione dei dati di Eneide in sala operativa (non riuscita nemmeno questa). A causa del ritardo e di numerosi inconvenienti intervenuti, molti lavori non sono stati portati a termine.

ATTIVITÀ SVOLTE PRESSO ALTRE BASI O NAVI

PROGETTO 2004/2.7: Sismologia a larga banda nella regione del Mare di Scotia

R. Laterza, F. Militello, M. Plasencia *(Basi argentine Jubany, Orcadas, Esperanza)*

Nel corso della Campagna 2004-2005 sono state svolte attività di manutenzione ordinaria e straordinaria nelle due stazioni antartiche della rete ASAIN operanti a Base Jubany e a Base Orcadas ed è stata reinstallata la stazione di Base Esperanza. Il punto caratterizzante della campagna è stato peraltro lo sforzo compiuto, con la collaborazione delle istituzioni argentine incaricate della gestione logistica nelle tre Basi (IAA - Instituto Antartico Argentino - per Base Jubany, Ejercito Argentino per Base Esperanza, Armada Argentina per Base Orcadas), per collegare alla rete Internet le tre stazioni attivando così la trasmissione in tempo reale dei dati all'OGS e al centro europeo Orfeus.

Base Esperanza

M. Plasencia

La stazione è stata reinstallata in base ad accordi tra l'OGS, l'Ejercito Argentino e l'IAA. Dal 1992 a Base Esperanza sono portati avanti programmi di osservazione sismologica. Purtroppo per ragioni estranee alla stazione sismografica questa è stata chiusa al principio del 2002 ed è stata riaperta durante la presente campagna. La reinstallazione della stazione ha comportato le seguenti operazioni:

1) costruzione di un nuovo plinto (di dimensioni 60x60x60 cm) per il sismometro;
2) costruzione di un rivestimento per il sensore realizzato in legno a doppia parete di spessore 12 cm circa riempito di tergopor per l'isolamento termico;
3) rivestimento generale delle pareti del rifugio del sensore con fibra di vetro, per una maggior resistenza e stabilità ed una miglior protezione dalle basse temperature; pittura della parte in legno esterna;
4) completamento del recinto del sensore anteriormente alla sua installazione con un tubo interrato di PVC da 2.5" per il collegamento tra sensore e laboratorio, per l'alimentazione elettrica, la comunicazione sensore–PC di controllo e la memorizzazione dei dati;
5) costruzione della copertura principale del sensore in Styrofoam, consistente in due rivestimenti foderati con pellicola di alluminio, per assicurare la stabilità termica;
6) installazione del sismometro e sua calibrazione; il sismografo funziona ininterrottamente dal 27/1/2005, ed ha registrato uno dei maggiori eventi occorsi nel 2005, il terremoto delle Isole filippine verificatosi il 5/2/2005 (vedi figura 2.7.1);
7) posa in opera del cavo UTP, tra i laboratori e la parte alta della cucina nella casa principale, per l'integrazione dei laboratori di sismologia e biologia alla rete Internet. A tale scopo sono stati installati uno *switch* a 5 porte ed uno a 8 porte mentre nei laboratori è stato collocato un *hub* da 8 porte;

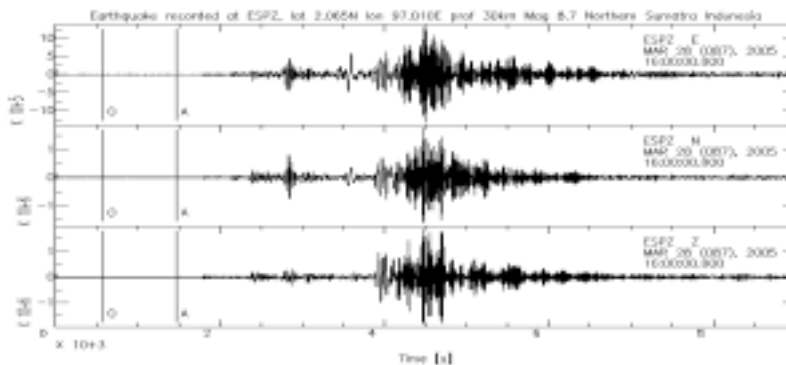



Fig. 2.7.1: Registrazione del terremoto nelle isole filippine (5.2.2005)

8) installazione di un cavo UTP, relativo ad una seconda connessione a Internet per la casa 13, tra l'*hub* funzionante nella casa 12 e la casa 13;
9) manutenzione del container-laboratorio di sismologia per una miglior abitabilità nella stagione invernale;

10) realizzazione di prove di collegamento via Internet per l'invio dei dati in tempo reale all'IAA, UNLP e OGS in Italia. Essendo i test risultati soddisfacenti, per assicurare maggior robustezza al flusso dei dati sarebbe comunque necessario assegnare un numero IP (Internet Protocol) fisso e connesso in maniera indipendente da possibili altri server;
11) addestramento del Sr. H. Tassone (DNA-IAA), operatore della stazione durante la Campagna Antartica Argentina 2005, che potrà contare sulla collaborazione del Suboficial Principal J. Villagra e del Cabo 1º F. Hernán Suaréz, che avranno il compito di assicurare la regolare acquisizione, il salvataggio su supporto magnetico e la realizzazione di copie di backup dei dati su CD e sul disco Iomega esterno. Questo compito comprende l'invio in tempo reale dei dati ai centri nazionali Italiano presso l'OGS ed Argentino a Buenos Aires nonché al centro europeo Orfeus che riceve i dati del sismografo via Internet.

Base Orcadas

F. Militello

Il lavoro da eseguire alla Base Orcadas è prevalentemente di controllo delle operazioni eseguite nel 2004 dalle Guardie Forestali addette al mantenimento della stazione e di aggiornamento e riparazione dei vari componenti del sistema di acquisizione dei dati sismografici.

La principale innovazione nella Base antartica è l'introduzione di un collegamento Internet satellitare permanente, che permetterà comunicazione e supervisione remota degli strumenti molto più precise di quelle finora possibili, oltre alla trasmissione in tempo reale dei dati sismologici registrati in locale. Grazie alla posta elettronica ed ai programmi di messaggistica istantanea di Internet, sarà possibile dialogare direttamente con le Guardie Forestali addette al funzionamento del sistema durante tutto l'anno. In questa maniera, le possibilità di malfunzionamenti dovuti ad errori sono molto ridotte.

Le operazioni da eseguire possono essere suddivise in due sezioni principali, a seconda della natura del lavoro stesso: operazioni di logistica e di aggiornamento dei PC.

<u>Operazioni di logistica</u>

Ripristino del telefono satellitare NERA Worldphone

Negli ultimi mesi del 2004, il telefono satellitare NERA Worldphone ha cessato di funzionare. Il sistema fu progettato inizialmente per permettere sia la trasmissione satellitare *dial-up* dei dati registrati dal sismografo, sia le comunicazioni dirette con le Guardie Forestali. Con l'introduzione di un collegamento Internet, entrambi gli aspetti sono diventati obsoleti. Si è deciso comunque di ripristinare il telefono satellitare per eventuali comunicazioni di emergenza con la Base. Il malfunzionamento era dovuto alla rottura del cavo di collegamento del telefono con l'antenna satellitare (posta sul tetto della struttura principale della Base) a causa delle intemperie. E' stata quindi eseguita la sostituzione del vecchio cavo e l'adeguamento della protezione dal forte vento e dalle abbondanti precipitazioni che quotidianamente interessano l'area della Base.

Controllo del rifugio del sensore Guralp

Per permettere una buona qualità dei dati registrati dal sensore, è necessario che quest'ultimo sia isolato dalle intemperie e dai rumori di fondo provocati dai lavori nella Base. Dopo un controllo approfondito dello stato del rifugio, si è ritenuto opportuno non modificare la situazione attuale, già ottimale. Si sono eseguite comunque operazioni di sigillamento delle giunture e delle fessure presenti.

Educazione delle Guardie Forestali

Con il cambio annuale del personale della Base, è necessario addestrare le nuove Guardie Forestali ad eseguire le operazioni con i dati del sismografo durante l'anno di permanenza. A tale scopo è stata loro fornita una semplice spiegazione della teoria dei terremoti, del funzionamento delle apparecchiature presenti nella Base e del formato dei dati registrati dal programma SCREAM (Seismometer Configuration, Realtime Acquisition and Monitoring) della GURALP. Si è loro insegnato a controllare lo stato della registrazione dei dati ed il loro trasferimento su CD. Si sono inoltre spiegati i vari problemi che possono insorgere durante l'anno di permanenza e la loro risoluzione. Si è steso inoltre un manuale pratico con descritte tutte le operazioni da eseguire ed i problemi che possono emergere.

<u>Aggiornamento dei PC</u>

Le macchine utilizzate dovevano essere aggiornate e potenziate a seconda del lavoro da svolgere. Le modifiche principali dipendevano dall'introduzione del collegamento Internet che avrebbe dato la possibilità di immettere in rete i dati del sismografo e di comunicare in linea costante con le Guardie Forestali.

Tutte le operazioni sono state eseguite in maniera tale da ridurre al minimo la perdita di eventuali dati sismografici dovuta ad aggiornamenti e relativi riavvii dei sistemi. I computer utilizzati per la registrazione dei dati sono stati due: un laptop (IBM, Pentium III, RAM 128Mb, da ora denominato Pnra1) collegato al sismografo e su cui è attivo 24 ore su 24 il programma SCREAM 4.0 con il quale si registrano i dati, ed un desktop (Gateway, Pentium II, RAM 64 Mb, da ora Pcorcadas) utilizzato per masterizzare i dati su CD.

Su Pcorcadas, come prima operazione, si è aggiunto un banco di memoria RAM da 128Mb ed un masterizzatore di CD (quello presente era obsoleto). Inoltre, dato che Pcorcadas viene utilizzato da più persone (alcune delle quali non competenti) per utilizzare vari programmi ed il nuovo collegamento Internet, si è ritenuto opportuno installare Windows XP. Con il nuovo sistema operativo (che ha un interfaccia più semplice da utilizzare) è possibile che il personale della Base utilizzi il PC senza possibilità di danneggiarlo. Si sono prestabilite due utenze per l'utilizzo del computer che sono state protette con delle parole d'ordine. L'utenza *Biologia* è ad uso esclusivo delle Guardie Forestali per eseguire i lavori di loro competenza e per consultare Internet. L'utenza *Sismologia* verrà utilizzata esclusivamente per copiare su CD i dati registrati su Pnra1. Ogni utenza è configurata in modo da rendere il più semplice possibile il lavoro ad essa assegnato. Si è poi provveduto ad installare sulla macchina programmi anti-virus e anti-spam, configurandoli in modo che si aggiornino automaticamente. Inoltre, per evitare possibili danni, sulla macchina non è stato installato nessun programma di posta elettronica.

Anche su Pnra1 è stato installato il sistema operativo Windows XP per rendere il sistema omogeneo e privo di incompatibilità. Si sono poi aggiornati i settaggi del programma SCREAM ai nuovi standard della rete ASAIN e si sono eseguite varie operazioni di mantenimento del sistema, quali pulizia e deframmentazione del disco, controllo del registro di sistema, ecc. Si sono infine installati i programmi anti-virus ed anti-spam. Durante queste operazioni, i dati provenienti dal sismografo sono stati salvati temporaneamente sul disco di Pcorcadas.

E' stata poi creata una Lan interna e un collegamento con Internet: Per rendere il sistema più stabile ed evitare possibili malfunzionamenti si è cercato principalmente di eliminare l'utilizzo dell'unità Zip esterna utilizzata nel 2004 per spostare i dati da Pnra1 a Pcorcadas. Utilizzata su altri computer dalle Guardie Forestali, l'unità Zip rendeva il sistema fragile venendo scollegata e ricollegata più volte ai due computer, forzandone il riavvio per far riconoscere il componente (non essendo USB o Plug & Play), con conseguente perdita di dati e possibili errori di varia natura (quali il mancato settaggio, durante il riavvio del programma SCREAM, la perdita della registrazione di alcune componenti dei dati del sismografo, principalmente i dati del GPS). Come prima cosa sono stati spostati i dati da Pnra1 a Pcorcadas. La creazione della rete interna della Base per l'utilizzo di Internet ha reso possibile questo spostamento diretto da un PC ad un altro. Tutti i PC sono stati collegati tramite le porte Lan ad uno *switch* che ne permette il collegamento contemporaneo ad Internet. Dato che il collegamento della Base non prevede IP fissi per i PC, la configurazione delle schede è stata settata in modo da usare il sistema DHCP della Base. E' sufficiente copiare i dati da un PC all'altro come in una rete comune. Per comodità, i PC utilizzati sono stati raggruppati nel gruppo *Sismologia*. Se per un guasto il sistema della Base viene a mancare, i PC sono stati collegati tramite un cavo seriale diretto. La trasmissione dei dati tra i due PC è indipendente dalla Lan con cui ci si collega ad Internet e dai componenti ad essa collegati (DHCP, switch, ecc.). La trasmissione seriale avviene a 115 Kbps (una connessione seriale potrebbe raggiungere una velocità di circa 920 kbps, ma la presenza di un adattatore USB-seriale ne limita la velocità) e risulta essere alquanto lenta completando la trasmissione di un mese di dati sismografici (all'incirca 800 Mb) in 15-16 ore, ma questo non crea nessun problema particolare. La connessione è stata creata utilizzando la funzione "Accetta connessioni in ingresso" di Windows XP sulla porta seriale di Pnra1. Connettendosi sulla Gateway con l'utente *Sismologia*, si incontra sul desktop un'icona che lancia il collegamento tra i due PC. In seguito è possibile copiare i dati come su una semplice rete. Su Pnra1 è stato installato e reso sempre attivo il programma MSN Messenger, con cui si potrà avere un collegamento diretto con la Base tramite l'utenza associata alla stazione sismografica di Orcadas. Per la trasmissione dei dati sismologici, è stato settato il programma SCREAM in modo da spedire via Internet i dati richiesti, quali i canali a 2 e a 20 campioni per secondo e i canali di controllo del GPS e delle masse.

Per la standardizzazione del formato dei dati, poiché a partire da gennaio 2005 tutti le stazioni appartenenti all rete ASAIN devono utilizzare il medesimo formato di registrazione, si è provveduto a modificare il formato con cui lo SCREAM registra i dati sismografici. Si è inoltre unificato il nome della stazione e del numero seriale del sismografo con lo standard delle stazioni ASAIN.

Per il controllo dei dati sismografici i CD registrati dalle Guardie Forestali durante l'anno 2004 sono stati ricontrollati completamente; mancano alcune registrazioni riguardanti il canale 00 del GPS, causate dal non aver ripristinato completamente la registrazione dei dati dopo i riavvii del sistema. Si sono inoltre effettuate altre due copie dei dati prelevandoli direttamente dalla macchina su cui vengono registrati.

Problemi vari

Si sono riscontrati problemi con la comunicazione tra il sensore ed i PC utilizzando un cavo adattatore USB seriale. Le masse del sensore sono state bloccate accidentalmente, ma l'inconveniente è stato risolto in poche ore ripristinando la registrazione sul *laptop* originale e sbloccando le masse. Il ritardo con cui è stata installata l'antenna per Internet ha limitato il tempo disponibile per le prove di trasmissione dei dati all'Italia e l'ottimizzazione della stessa.

D - Aggiornamenti futuri possibili

E' opportuno eliminare l'utilizzo di due PC per effettuare un unico lavoro, è quindi consigliabile acquistare un PC desktop moderno (dotato di porta seriale) con il quale registrare i dati del sismografo direttamente su CD\DVD. Se possibile, sarebbe utile ottenere un IP fisso per il PC che esegue lo SCREAM, per migliorare l'utilizzo dei dati della stazione sismografica. E' inoltre indispensabile un'unità UPS per evitare che i PC si spengano durante i periodi di mancanza di corrente elettrica.

Base Jubany

R. Laterza

La stazione, che è stata installata il 05/03/02, sorge su un affioramento di rocce piroclastiche e vulcaniche della formazione Fildes in coordinate 62°14.24'S e 58°39.76'W. Il sismometro si trova in una piccola costruzione in legno a circa 16m di quota, e a circa 22m da un'altra costruzione adibita a laboratorio (per la misura della CO_2 dell'atmosfera e per ospitare i PC per l'acquisizione ed il controllo di qualità dei dati sismologici). Sull'affioramento roccioso è stato realizzato un plinto la cui superficie superiore costituisce il piano d'appoggio del sensore. Attorno a questa struttura è stata edificata, come accennato, una capanna in legno per la protezione delle apparecchiature (sismometro e strumenti ad esso direttamente connessi) munita di una doppia porta in legno in modo da limitare la quantità di calore persa con l'ingresso dell'operatore nella stagione più fredda.

La stazione è costituita sostanzialmente dal sismometro e dal sistema di acquisizione e controllo della qualità dei dati. Quest'ultimo, físicamente distinto dal primo e di facile accesso per l'operatore, è installato in un'adiacente e preesistente costruzione e condivide lo spazio con il laboratorio per la misura della CO_2. Viste le particolari condizioni meteorologiche della zona (Penisola Antartica) ed il tipo di indagine da svolgere, molta attenzione è stata posta nella realizzazione dell'isolamento termico (dispersione del calore per conduzione, convezione ed irraggiamento) e meccanico delle varie parti della struttura ed alla termostatizzazione degli ambienti adiacenti al sensore, in modo da ottenere dal sensore un segnale sismologico il meno disturbato possibile. A tale scopo il plinto ed il sottostante affioramento roccioso sono stati isolati dal pavimento in calcestruzzo della capanna, la capanna stessa è stata realizzata con pareti e tetto altamente termoisolate, il sensore è racchiuso e separato dall'ambiente della capanna da una coppia di contenitori (uno all'interno dell'altro) in polistirolo, pellicola d'alluminio e legno. Per lo stesso motivo anche il digitalizzatore (in configurazione *stand alone*, anch'esso all'interno della capanna) è stato racchiuso in una scatola di polistirolo e posizionato lontano da sorgenti di campi magnetici (gruppo di alimentazione del sensore). Per evitare qualsiasi tipo d'interferenza, i passaggi per la linea d'alimentazione e quella del segnale sono stati fisicamente distinti nel tragitto (sotterraneo) tra sensore e laboratorio.

Il GPS è stato installato in modo da poter captare i segnali di sincronizzazione del tempo inviato dai satelliti che si trovano nel semispazio al di sopra dell'orizzonte, ma al tempo stesso in modo da risultare protetto da un eccessivo raffreddamento (visto che, nel modello usato, l'elettronica è ospitata nello stesso involucro dell'antenna). E' stato quindi praticato un foro nella parte più alta della falda del tetto da cui si è fatto sporgere il GPS; foro ed antenna elettronica sono poi stati coperti da una cupola in polietilene.

Per monitorare costantemente la temperatura dell'ambiente in cui operano, due sensori di temperatura sono stati posti in prossimità del sismometro e del GPS.

La stazione sismologica di Jubany è stata di recente aggiornata, e può contare sulla seguente strumentazione:

- sismometro GURALP CMG-3T,
- unità di controllo GURALP,
- digitalizzatore GURALP CMG-DM24,
- disco SCSI GURALP Sam – 2,
- ricevitore ed antenna GPS GURALP CMG-ELP,
- PC GATEWAY per l'acquisizione dei dati,
- PC per il controllo di qualità e servitore PROXY,
- alimentazione (220V) tramite gruppo di continuità UPS APC Smart 2200 e batteria esterna,
- gruppo di alimentazione a bassa tensione (12V) tramite parallelo di due batterie (da 70Ah) e carica batterie.

La figura 2.7.2 schematizza la disposizione ed il collegamento fisico tra gli strumenti. Il sismometro usato (100s, 50Hz) è un sensore a tre componenti a larga banda collegato al digitalizzatore (tre canali a 24 bit con 16 canali ausiliari a 16 bit) in configurazione *stand-alone*. La tensione necessaria ai due strumenti viene fornita da una coppia di batterie al piombo da 12V 70 Ah collegate in parallelo, che vengono tenute in carica da un carica batterie. Per un preciso riferimento degli eventi nel tempo, un ricevitore GPS è collegato al digitalizzatore. I dati acquisiti dal sensore vengono trasmessi alla velocità di 9600 baud nel formato GCF (Guralp Compressed Format) al disco SCSI e da questo alla porta RS232 del PC per la visualizzazione, il controllo, ed un'ulteriore memorizzazione sul suo disco interno.

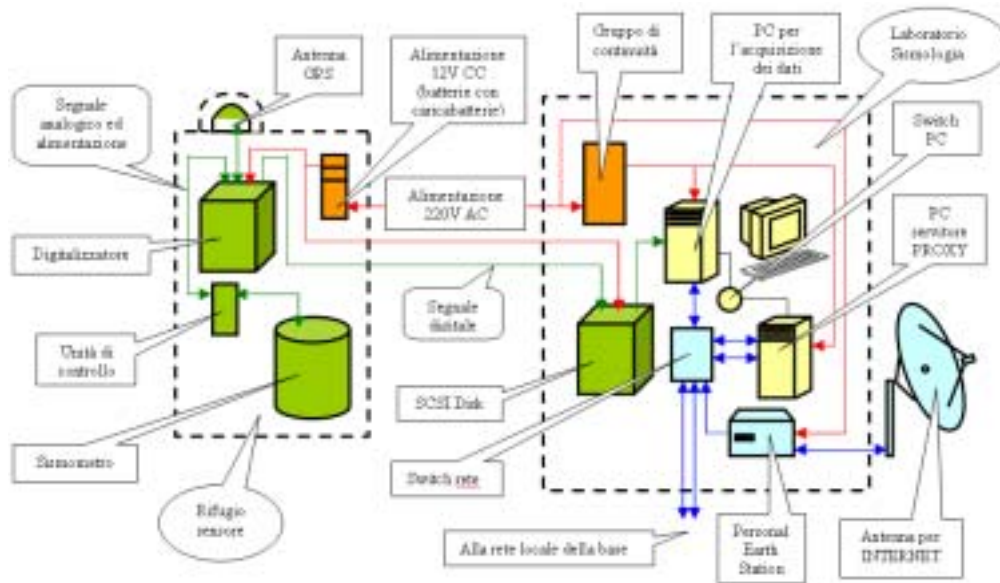



Fig. 2.7.2: Stazione sismologica di Jubany (Antartide): schema delle principali connessioni fisiche tra gli strumenti

Il PC di acquisizione, su cui è installato il sistema operativo Windows NT4, è dotato di microprocessore Pentium III a 450 MHz con 64 o 256 Mb di RAM, hard disk IDE da 6.5Gb (disco C per il software) e da 80Gb (disco D per i dati), disco SCSI esterno da 4.5 Gb (disco E usato per creare immagini dei CD dati) e masterizzatore. L'alimentazione al PC di acquisizione ed a quello del servitore di rete PROXY viene garantita da un gruppo di continuità (APC Smart UPS 2200) che tiene tra l'altro in carica, tramite un opportuno carica batterie, un accumulatore al piombo esterno.

Il software di gestione SCREAM 4.0 è realizzato dalla stessa GURALP e permette la configurazione dei parametri di acquisizione, la rappresentazione grafica in tempo reale degli *stream* di dati definiti, la variazione dei parametri di visualizzazione, oltre al controllo di ogni operazione del sistema. I parametri di registrazione sono stati fissati, per ciascuna delle tre componenti, nel modo seguente:

Stream id	Campionamento	Durata	Modo
6	2 Hz	3600s	continuo
4	20Hz	3600s	continuo
2	40Hz	3600s	continuo

Attualmente si acquisiscono 16 parametri: le tre componenti (Z, N, E) con campionamento 2, 20 e 40 Hz ciascuna, le posizioni delle tre masse, il segnale di calibrazione, la temperatura del digitalizzatore ed i file di *status* del digitalizzatore e del Sam disk. Per ciascuno dei primi 14 viene prodotto un file orario, mentre i file di controllo dello stato hanno una durata di 12 ore. Ogni 20 giorni circa viene fatto il backup dei dati su CD da 650Mb. I dati delle componenti a 2 e 20 Hz vengono inviati via Internet all'OGS di Trieste.

PROGETTO 2004/2.9: Progresso degli osservatori LIDAR NDSC in Antartide (ILONA)

F. Cairo, R. Morbidini *(Base USA McMurdo)*

L'attività di ricerca in Antartide è dedicata al monitoraggio dello stato della stratosfera polare, con particolare riguardo alla misura di aerosol stratosferici e di nubi stratosferiche polari (PSC). Tali nubi si formano tipicamente nelle stratosfere polari invernali in regioni tra i 10 ed i 25 km di quota, ove la concentrazione d'acqua è scarsa ma la temperatura è sufficientemente bassa da permettere la condensazione ghiaccio, ed eventualmente acido nitrico e solforico. Esse giocano un ruolo primario nei processi che conducono alla perdita di ozono stratosferico nelle primavere polari.

Aerosol e nubi stratosferiche sono rivelate per mezzo di un sistema Lidar, presente nella Base americana McMurdo dal 1991. L'informazione che il Lidar fornisce riguarda l'estensione e la struttura verticale delle nubi, la loro evoluzione temporale e lo stato termodinamico delle particelle che le compongono. In aggiunta a tali dati, sul carico aerosolico atmosferico è anche possibile ricavare la temperatura al di sopra dello strato di aerosol e nubi. Il sistema Lidar è inserito nella rete osservativa NDSC (Network for Detection of Stratospheric Changes) e nel corso degli anni ha accumulato un database utilizzato, oltre che per lo studio di particolari casi di interesse, anche per elaborare una climatologia atta a quantificare la occorrenza delle PSC, sia in termini stagionali che spaziali, la loro variabilità interannuale, insieme a possibili loro tendenze climatologiche e variabilità. Lo scopo di tali informazioni è quello di ottenere una interpretazione microfisica

consistente con tutte le misure che generano la climatologia e la statistica. Esistono infatti lacune significative nella comprensione della loro microfisica, che fanno si che non vi sia accordo univoco nel come descrivere le PSC e la denitrificazione e deidratazione da loro indotte, entro i modelli di chimica globale.

Nel corso della precedente spedizione il nostro gruppo aveva installato un nuovo sistema Lidar, con più canali rispetto a quello precedentemente operante. L'introduzione di tali nuovi canali è stata effettuata per migliorare la calibrazione assoluta del sistema (attraverso la rivelazione del segnale Raman delle molecole di azoto) per migliorarne la sensibilità agli aerosol e alle nubi, (attraverso la rivelazione non solo della diffusione visibile, a 532 nm, ma anche di quella infrarossa a 1064 nm) e per aumentarne l'intervallo di misura.

Come di consueto, il sistema Lidar ha operato, per la prima parte dell'inverno antartico, gestito da un tecnico americano. Nella parte centrale dell'inverno (agosto – settembre) il protocollo di misura prevede di intensificare la frequenza temporale delle misure e quindi, come di consueto, si è resa necessaria la presenza di personale italiano. Il Progetto prevede inoltre di legare le misure Lidar al lancio di sonde per rivelazione di ozono, temperatura e polveri, effettuate dal gruppo coordinato dal prof. Terry Deshler, dell'Università del Wyoming. La collaborazione scientifica con il prof. Deshler – che appare come co-PI del sistema Lidar nei riguardi della National Science Foundation americana - ha durata oramai decennale e ci permette sia di sfruttare le misure *in situ* ricavate dal lancio dei palloni strumentati, sia di avere il sistema Lidar ospitato nella Base americana, ed il tecnico americano a disposizione del nostro Progetto. Il dr. Francesco Cairo ed il sig. Roberto Morbidini hanno raggiunto la Base McMurdo il 20/8/2004. Nella settimana dal 20 al 27 si resa necessaria la presenza contemporanea di Cairo e di Morbidini per una messa a punto del sistema Lidar, che aveva funzionato in maniera non soddisfacente nella prima parte dell'inverno. Nel sistema sono state sostituite alcune ottiche danneggiate, un nuovo sistema di allineamento del laser è stato implementato, il sistema è stato quindi correttamente reallineato e sono state individuate ed eliminate alcune sorgenti di errore sistematico nelle misure del canale Raman. Un ciclo di misure operative e di test è stato effettuato nel corso della permanenza del Dr. Cairo, che ha quindi lasciato la Base il 26 agosto, con il sistema Lidar perfettamente operante. Il Sig. Morbidini, che è rimasto in Base fino al 5 ottobre, ha quindi continuato ad operare il sistema Lidar effettuando misure di routine due volte al giorno e, in presenza di eventi speciali, con frequenza maggiore. Inoltre ha coadiuvato il gruppo americano nel lancio di sonde per la misura di temperatura e ozono, con frequenza bisettimanale, per tutta la durata della sua permanenza.

Si è cercato di legare l'operatività del sistema al lancio delle sonde di temperatura, ogni qualvolta le condizioni meteo lo hanno permesso, in modo da ottenere un database di profili di temperatura da utilizzare per validare la temperatura misurata dal sistema Lidar, una volta elaborato il suo segnale.

Un totale di 129 profili Lidar è stato ottenuto 16 dei quali associati a lanci di sonde di temperatura. In molti di tali profili, PSC sono presenti. Una misura di particolare interesse, per quanto riguarda la formazione di nubi subvisibili composte da basse concentrazioni di particelle di NAT di grandi dimensioni, è stata individuata ed è attualmente oggetto di studio, con l'ausilio di simulazioni di retrotraiettorie e modelli di microfisica.

Settore di Ricerca 4: GEOLOGIA

Stazione Mario Zucchelli:

Carlo Baroni, Dip. di Scienze della Terra, Università di Pisa	*(Coord. 2° periodo)*
Massimo Coltorti, Dip. di Scienze della Terra, Università di Ferrara	*(2° periodo)*
Luigi Dallai, Ist. di Geoscienze e Georisorse, C.N.R. Pisa	*(2° periodo)*
Antonio Rossi, Dip. Scienze della Terra, Università di Modena	*(2° periodo)*
M. Cristina Salvatore, Dip. di Scienze della Terra, Università di Roma "La Sapienza"	*(2° periodo)*
Stefan Strasky, Inst. for Isotope Geology and Mineral Resources, Zurigo- Svizzera	*(2° periodo)*
Massimo Tiepolo, Ist. di Geoscienze e Georisorse, C.N.R. Pavia	*(2° periodo)*
Riccardo Tribuzio, Dip. Scienze della Terra, Università di Pavia	*(2° periodo)*

ATTIVITÀ SVOLTE PRESSO LA STAZIONE MARIO ZUCCHELLI

PROGETTO 2004/4.1: Il magmatismo Cenozoico della Terra Vittoria: un tracciante dei processi geodinamici e dell'evoluzione climatica globale

M. Coltorti, L. Dallai

L'attività magmatica Cenozoica collegata al sistema di *rifting* del Mare di Ross (Ross Sea Rifting System) ha prodotto sia corpi intrusivi (Meander intrusions) che consistenti edifici vulcanici facenti parte della Provincia Vulcanica di McMurdo (Mt Melbourne, Mt Overlord, Mt Rittmann, Mt Erebus). Il presente Progetto ha come fine lo studio dei processi geologici, petrologici e geochimici che hanno portato alla genesi delle rocce intrusive ed effusive appartenenti a questa fase magmatica affioranti nella Terra Vittoria, e al complesso rapporto tra contesto geodinamico ed evoluzione paleoclimatica. Notevole attenzione è stata anche dedicata allo studio dei noduli peridotitici che possono ritrovarsi inclusi nelle lave, nei depositi piroclatici o in *necks*, dicchi e *sills* associati all'attività vulcanica. Al termine dell'attività di campionamento della XX Spedizione italiana in Antartide sono stati prelevati da parte dei due componenti il Progetto di ricerca in oggetto circa 350 campioni.

Per la parte vulcanica, oggetto di maggiore attenzione, sono state campionate le aree di Edmonson Point, Shield Nunatak, Willows Nunatak, Baker Rocks, Harrow Peaks, Mt Overlord, Greene Point, Coulman Island, Cape Daniell, Malta Plateau e The Pleiades. In queste aree i litotipi effusivi dominanti risultano essere basalti alcalini e basaniti ad olivina, caratterizzati a volte dalla estesa presenza di megacristalli di olivina e clinopirosseno (Shield Nunatak, Eldrigde Bluff, Mt Overlord), a cui si possono associare consistenti depositi di piroclastiti freato-magmatiche (Baker Rocks e spiaggia a nord, spiaggia a nord di Willows Nunatak, confluenza tra i ghiacciai Burns e Tinker). Coni di scorie, *necks* e *sills* si ritrovano anche frequentemente intorno all'area del Mt Melbourne (Willows Nunatak, Harrow Peaks, versante nord Mt McGee, confluenza ghiacciaio Burns e Tinker). Nell'area intorno Greene Point, Mt Casey e Knetschberg sono state campionate lave e filoni di composizione basaltica, nonché diverse lenti e corpi gabbroidi intrusivi a bassa profondità. Il confronto fra le sequenze plutoniche e quelle vulcaniche permetterà di identificare eventuali legami petrogenetici tra questi litotipi, permettendo inoltre di caratterizzare il rapporto tra variazione chimica dei magmi, tipologia di messa in posto e dinamica dei processi magmatici nel settore del Mare di Ross durante le fasi del *rifting* tardo-Cenozoico.

Presso gli affioramenti denominati Baker Rocks, Harrow Peaks, Greene Point e Mt Overlord sono stati rinvenuti e campionati numerosi noduli peridotitici. Le dimensioni dei noduli ritrovati arrivano fino ad alcune decine di centimetri. Un ulteriore affioramento, anche se caratterizzato da noduli di più piccole dimensioni (ordine dei centimetri) è stato localizzato in una colata scoriacea sulla cresta nord del Mt McGee. Gli xenoliti di mantello si rinvengono in affioramenti costituiti prevalentemente da successioni piroclastiche intercalate a colate laviche, e all'interno di *neck* vulcanici intrusi nel basamento Cambro-Ordoviciano. Gli xenoliti hanno in prevalenza composizione herzolitica e harzburgitica (Ol>>Opx>Cpx±Spl) e, subordinatamente, wehrlitica/pirossenitica/gabbrica (Ol+Cpx±Spl±Pl). Sono stati anche rinvenuti xenoliti compositi costituiti da una matrice peridotitica attraversata da vene di anfibolo. I noduli compositi con vene anche millimetriche di anfibolo sono piuttosto comuni a Baker Rocks e Harrow Peaks; questo minerale, almeno a scala macroscopica, non è stato invece rinvenuto a Greene Point o nella colata a nord del Mt McGee.

Studi recenti hanno messo in luce che l'anfibolo presente nei noduli, sia come vena che come disseminato nella matrice , ha una composizione chimica piuttosto omogenea sia per quanto concerne gli elementi maggiori che gli elementi in tracce (le composizioni variano da pargasite a kaersutite, quest'ultima prevalentemente presente nelle vene). L'anfibolo è spesso associato a sottili plaghe vetrose ed è un prodotto secondario della reazione metasomatica del clinopirosseno (e spinello) con un fuso silicatico ricco in TiO_2. Ulteriori approfondimenti sulla genesi ed evoluzione geochimica di questi noduli permetteranno di conoscere e studiare la natura del mantello litosferico della northern Victoria Land ed i processi di fusione e metasomatismo a cui è stato sottoposto. Il gruppo di noduli raccolto all'interno di un cono subterminale del Mt Overlord (abbondanti wehrliti/pirosseniti e subordinatamente gabbri) costituisce, con tutta probabilità, un

deposito di cumulati di camera magmatica. Questi noduli consentiranno di studiare i processi di cristallizzazione che sono avvenuti nella/e camera/e magmatica/he al di sotto del vulcano e di raffrontarli con la composizione delle lave eruttate.

Si è poi implementato il campionamento delle rocce intrusive cenozoiche al fine di studiare i processi di interazione tra magmi cenozoici e fluidi di origine superficiale (meteorica e/o glaciale). Le rocce intrusive sono state campionate in dettaglio nelle aree di Mt McGee, Knetschberg, Greene Point e presso gli affioramenti esposti lungo i fianchi dei ghiacciai Styx, Burns e Oakley. Le analisi geochimiche ed isotopiche, con particolare riferimento allo studio dei rapporti isotopici di ossigeno ed idrogeno, permetteranno la caratterizzazione dell'attività idrotermale connessa con la messa in posto di queste rocce. Nelle aree sopracitate corpi intrusivi di composizione sienitica sono spesso associati a piccoli corpi di composizione gabbro-dioritica apparentemente penecontemporanei. Queste intrusioni sono state collettivamente raggruppate come Meander Intrusives; tuttavia non è stato ancora possibile ricostruire se gli affioramenti sieno-granitici costituiscano un unico plutone oppure se, come apparentemente suggerito dalla morfologia, essi rappresentino plutoni diversi di uno stesso ciclo intrusivo. Nell'area del Knetschberg il litotipo dominante risulta una sienite ad anfibolo ben preservata, che compare in piccoli affioramenti a quote diverse, e con caratteristiche tessiturali variabili (facies a K-feldspato e/o microcristalline); diversamente, nella regione del Mt McGee un plutone monzonitico apparentemente omogeneo sembra costituire il litotipo dominante. Questo corpo copre un'area di circa 20 km^2. Nell'area del Mt Monteagle, infine, il corpo intrusivo dominante sembra essere un monzogabbro, con contatti chiaramente esposti lungo il versante meridionale dell'affioramento.

PROGETTO 2004/4.2: Origine e comportamento del sistema glaciale della Terra Vittoria settentrionale

C. Baroni, M.C. Salvatore, S. Strasky

Nell'ambito delle ricerche finalizzate alla ricostruzione della storia glaciale della Terra Vittoria settentrionale sono stati eseguiti rilevamenti geomorfologici e geologico glaciali di dettaglio nell'area delle Ricker Hills – Morris Basin, nell'area deglaciata del Tucker Inlet, nella zona di Terra Nova Bay e sul Mesa Range.

Nel settore settentrionale delle Ricker Hills–Morris Basin sono state approfondite le indagini geomorfologiche volte alla determinazione delle diverse coperture glaciali, distinte in base alle loro caratteristiche sedimentologiche e per il grado di alterazione. In particolare sono stati rilevati e cartografati i limiti dei depositi glaciali attribuibili al pre Ultimo Massimo Glaciale e all'Ultimo Massimo Glaciale, informalmente indicati rispettivamente come RH4 e RH3. Nel corso delle indagini sono state inoltre individuate e cartografate nuove posizioni del limite dei depositi glaciali precedenti all'Ultimo Massimo Glaciale.

Nell'area deglaciata di Tucker Inlet e in quella adiacente di Crater Cirque sono stati integrati i rilevamenti geomorfologici eseguiti nella precedente spedizione, con particolare riferimento ai depositi glaciali attribuiti all'Ultimo Massimo Glaciale e all'Olocene. Nell'area di Tucker Inlet, in particolare, è stata completata l'indagine sulle morene oloceniche del ghiacciaio Tucker ed è stata eseguita una trincea lungo un transetto che interessa la morena frontale olocenica del ghiacciaio locale superiore. L'analisi della sezione evidenzia un'avanzata del ghiacciaio sui depositi continentali antistanti: sono state identificate superfici di taglio (*shear moraines*) che inglobano materiale organico, sul quale verranno eseguite datazioni C-14 che consentiranno di datare l'avanzata del ghiacciaio. Sono stati inoltre raccolti campioni mediante l'impiego della scatola di Kubiena per l'analisi micromorfologica di sedimenti glaciali opportunamente prelevati lungo le superfici di taglio.

Sulla base dei rilevamenti geomorfologici eseguiti nelle precedenti spedizioni, sono stati identificati siti chiave ove effettuare il campionamento di rocce granitiche da superfici relitte e da depositi attribuiti a distinte fasi glaciali, allo scopo di determinarne l'età di esposizione (*exposure age*) mediante l'analisi degli isotopi cosmogenici attraverso la misura di radionuclidi e gas nobili (^{3}He, ^{10}Be, ecc) prodotti *in situ* dai raggi cosmici. Queste indagini, svolte in collaborazione con l'ETH di Zurigo, consentendo la datazione delle età di esposizione delle superfici rocciose, forniranno nuovi dati per la ricostruzione degli eventi che hanno caratterizzato la storia glaciale della Terra Vittoria. I siti chiave ove sono stati eseguiti i campionamenti sono localizzati all'interno dei fogli USGS 1:250,000 Mt Melbourne (Mt Gerlache, Mt Browning, Mt Abbott e Andersson Ridge), Relief Inlet (Mt Bellingshausen), Mt Murchison (Nathan Hills) e Mt Joyce (Ricker Hills).

Al fine di verificare sperimentalmente l'effettivo tasso di produzione di gas nobili indotto dall'azione delle radiazioni cosmogeniche, sono stati collocati due campioni di quarzo artificiale: il primo è ubicato sulla sommità del Mt Frustum (Mesa Range) alla quota di 3100 m ca, il secondo sulla sommità di un rilievo adiacente il Mt Emison (Deep Feeze Range) alla quota 1885 m ca. I campioni saranno recuperati tra uno o due anni per essere analizzati presso i laboratori dell'ETH di Zurigo.

Per la ricostruzione della storia glaciale recente nell'area costiera e per la caratterizzazione del recupero glacio-isostatico della Terra Vittoria in risposta al ritiro dei ghiacciai pleistocenici, sono state eseguite trincee in depositi marini ad Adélie Cove, Baker Rocks, Markham Island ed Edmonson Point (spiagge settentrionali).

Sono stati eseguiti scavi stratigrafici in numerosi suoli ornitogenici associati a colonie relitte (di età tardiglaciale e olocenica) di pinguini di Adelia (Pygoscelis adeliae). Sono stati raccolti campioni di guano e di altri resti organici per l'esecuzione di date C-14 e altre analisi di laboratorio dalle pinguinaie abbandonate ubicate a Cape Irizar, Prior Island, Cape Ross, Depot Island, Edmonson Point e sulle Northern Foothills.

Sulle spiagge settentrionali di Edmonson Point, sono state aperte due trincee in corrispondenza del lato esterno e del margine interno della morena laterale sinistra olocenica del ghiacciaio locale meridionale: le sezioni sono state descritte nel dettaglio e sono stati prelevati campioni di sedimenti e di resti organici per analisi di laboratorio e per l'esecuzione di date C-14.

PROGETTO 2004/4.6: Zonazione dinamica e cronologica dell'Orogene di Ross

M. Tiepolo, R. Tribuzio

L'attività durante la permanenza presso la Stazione Mario Zucchelli (MZS) ha visto la determinazione delle condizioni d'affioramento delle sequenze gabbrico-dioritiche di età paleozoica affioranti nella Terra Vittoria settentrionale ed il campionamento dei litotipi d'interesse. Due differenti aree sono state prese in esame.

Area a sud della MZS (entro 60 km). Dai rilievi effettuati è apparso che le rocce gabbrico-dioritiche sono intimamente associate a granitoidi, con frequenti rapporti di *mingling*. Caratteristica comune di tutte le rocce femiche è la percentuale modale relativamente elevata di mica scura. Inoltre solo raramente sono state osservate rocce gabbriche s.s., contenenti pirosseno e/o olivina. Nel complesso queste sequenze gabbrico-dioritiche sembrano derivate da fusi basici molto evoluti e/o contaminati dai fusi acidi che hanno dato origine ai granitoidi associati. Il campionamento in quest'area ha interessato litotipi sia a composizione gabbrico-dioritica, sia granitoide. Particolare attenzione è stata posta alla raccolta delle rocce gabbriche a pirosseno e/o olivina, che dovrebbero rappresentare i termini meno evoluti delle sequenze considerate, e di campioni a grana grossa per facilitare le determinazioni geocronologiche microanalitiche su zircone.

Zona di transizione tra il Wilson e il Bower terrane, ca. 200 km a nord dalla MZS. Dai rilievi effettuati è emerso che le sequenze gabbrico-dioritiche di questa zona, sebbene ritenute sempre d'età paleozoica, si differenziano significativamente dalle precedenti per la presenza, volumetricamente importante, di rocce d'origine cumulitica. Inoltre, nel complesso, queste sequenze gabbrico-dioritiche si distinguono per la limitata presenza di mica scura. Infine, le sequenze gabbrico-dioritiche affioranti localmente mostrano una sovrimpronta tettono-metamorfica di bassa temperatura, molto probabilmente riferibile alla facies degli scisti verdi. In alcuni casi le condizioni d'affioramento hanno consentito anche di studiare le relazioni fra i corpi intrusivi ed il basamento incassante. Il lavoro di campionamento è stato principalmente focalizzato allo studio di un complesso gabbrico affiorante nei pressi della località Niagara Icefalls. Oltre alle rocce gabbrico-dioritiche, questo complesso contiene corpi costituiti da rocce ultrafemiche d'origine cumulitica, come pirosseniti e peridotiti. Inoltre, il complesso gabbrico di Niagara Icefalls localmente registra un evento di ricristallizzazione metamorfica d'alta temperatura, accompagnato dall'introduzione di fluidi acquosi, evidenziato dalla diffusa presenza di fratture riempite da orneblenda. In questa zona è stato eseguito un campionamento di tutti i litotipi presenti, compresi quelli con sovrimpronta metamorfica di bassa e alta temperatura, facendo particolare attenzione alla selezione di campioni adatti agli studi microanalitici, sia a fini geocronologici che petrologici.

PROGETTO 2004/4.7: Zeoliti pentasiliche dal Mt Adamson: analoghi naturali di catalizzatori eterogenei e di matrici per il confinamento di nanomateriali

A. Rossi

Premessa

Le zeoliti costituiscono una famiglia di minerali, naturali e sintetici, particolarmente adatti per ospitare cationi e molecole estranei e per la catalisi eterogenea. La loro struttura porosa, con gabbie e canali di dimensioni diverse, costituiscono un materiale unico per lo studio dell'inserimento di composti potenzialmente reattivi. Tali cavità possono comportarsi da nano-reattori, cioè come contenitori a scala nanometrica per specifiche reazioni e come assemblatori di molecole. In seguito all'inglobamento di materiali a bassa dimensionalità, nelle cavità si possono ottenere nano-composti caratterizzati da peculiari e diverse proprietà ottiche, magnetiche, elettriche o elettroniche. Mentre le potenzialità del loro sfruttamento sono estremamente interessanti e si sono raggiunti notevoli progressi per la loro sintesi, le ricerche nell'area della chimica dei sistemi ospite-ospitante incontrano notevoli difficoltà nel caratterizzare le strutture dei composti finali.

Durante precedenti campagne antartiche sono state raccolte al Mt Adamson (Terra Vittoria settentrionale), poi caratterizzate strutturalmente, alcune rare ed importanti zeoliti a struttura pentasilica quali: gottardiite, mutinaite, terranovaite (così chiamata in onore della Base italiana Mario Zucchelli, ex Baia Terra Nova), tschernichite, boggsite, oltre ad una altra quindicina di specie più comuni. Tutti le fasi cristalline di maggiore interesse sono state dettagliatamente caratterizzate dal punto di vista chimico, fisico e

strutturale; per motivi diversi tutte hanno evidenziato peculiarità del tutto straordinarie, che le rendono potenzialmente innovative nell'ambito dei processi catalitici e dell'inglobamento di nanomateriali.

Lo scarso materiale disponibile, relativo alle nuove ed importanti zeoliti individuate nelle vulcaniti giurassiche del Mt Adamson, ha rappresentato un reale impedimento per il proseguo di ulteriori ricerche sulle loro potenzialità di catalizzatori naturali eterogenei e di matrici per la cattura di nanomateriali. Scopi della presenza di un ricercatore alla XX Spedizione del PNRA sono stati: 1) infittire la rete di campioni di rocce a zeoliti, affioranti lungo la sottile e lunga fascia di crinale libera dai ghiacci del Mt Adamson; 2) individuare, campionandoli, altri siti con caratteristiche mineralogico-petrografiche analoghe; 3) rivisitare alcune delle aree già investigate durante precedenti spedizioni; 4) raccogliere *in situ* la maggior quantità possibile di osservazioni e dati utili per una ricostruzione delle condizioni ambientali e dei meccanismi genetici che hanno portato alla formazione in tali rocce di tante specie di zeoliti, tra le quali alcune qui scoperte per la prima volta.

Impostazione del lavoro

I siti da campionare presentano tutti un substrato costituito da estese colate di rocce di natura tholeitica ed età giurassica, appartenenti alle Ferrar Dolerites ed ai Kirkpatrick Basalts. Tali litotipi ricoprono un esteso basamento cristallino che, nella regione studiata, è formato da rocce dei complessi intrusivi Paleozoici (Granito di Harbour) o dei complessi metamorfici di medio-basso grado del Wilson Terrane di età compresa tra il Precambriano e l'Ordoviciano inferiore.

Le vulcaniti giurassiche affiorano in una vasta regione che comprende le aree centrali e più interne dei bacini dei ghiacciai Priestley e Campbell. Esse costituiscono le parti sommitali (da 2000 a circa 4000 m di quota) di tutti i rilievi montuosi esistenti, che presentano roccia affiorante solo nelle ristrette fasce di culminazione delle dorsali, dove l'azione del vento riduce od asporta completamente la copertura nevosa o glaciale.

Il lavoro di campionatura sul terreno, sempre preventivamente supportato da un attento e puntuale esame della cartografia esistente e dalle informazioni reperite dai geologi che in precedenza hanno rilevato in queste aree, è consistito in un sorvolo con l'elicottero delle zone di interesse, durante il quale sono stati identificati i siti fisicamente accessibili. In questi affioramenti sono state raccolte le osservazioni specifiche ed è stato effettuato il lavoro di campionatura delle rocce con zeoliti. Da sottolineare che tutto il lavoro di campagna è stato fortemente condizionato dalle condizioni climatiche: molto favorevoli nel primo periodo ma del tutto avverse nel secondo.

Attività sul terreno

Sono stati presi in considerazione pressoché tutti i rilievi montuosi, con affioramenti di vulcaniti tholeitiche, lungo i bacini dei ghiacciai Priestley e Campbell, sul Deep Freeze Range, sull'Eisenhower Range e sul Mesa Range. Purtroppo, per la forte copertura nevosa, non è stato possibile operare sullo Shafer Peak e al Mt Hewson, mentre il previsto infittimento della campionatura al Mt Adamson non è stato completato. Di ognuno dei siti esaminati è stata definita, almeno a grandi linee, la locale successione stratigrafica a partire dal basamento cristallino fino alle massime quote delle coperture vulcaniche, utilizzando come *marker* di riferimento strutturale i sedimenti arenacei triassici della formazione del *Beacon Supergroup* da esse inglobati.

Tutte le zone indagate presentano caratteri litologici e strutturali analoghi e ripetitivi, sovente correlabili spazialmente ma non stratigraficamente fra loro. Si osservano infatti potenti livelli di vulcaniti di colore nero o rosso-brunastro, a luoghi laminate, alterate od aggredite dagli agenti esogeni; a questi si alternano bancate, dello spessore anche di centinaia di metri, caratterizzate da tipiche strutture colonnari di tipo basaltico. Ad W del Mt Pollock è stato identificato un esteso e potente livello di rocce piroclastiche, formate da una pasta di fondo di natura tufacea includente numerosissimi frammenti lapidei di discrete dimensioni di natura sia effusiva (doleriti e basalti) sia arenacea. Su una parete sottostante quest'ultimo affioramento sembra intuibile l'esistenza di una struttura a camino che attraversa tutta la successione delle colate e dei litotipi sedimentari da queste inclusi, che potrebbe corrispondere al condotto di alimentazione della piroclastite stessa. Sul terreno si sono incontrate notevoli difficoltà nel distinguere le rocce sicuramente doleritiche da quelle basaltiche, sia per i molti loro caratteri macroscopici spesso analoghi, sia per l'esistenza di numerose litologie intermedie. Per comodità operativa si sono classificate come basalti le vulcaniti più omogenee, molto scure e massicce, in genere poco alterate, di aspetto afanitico, talora (ma non sempre) localizzate al contatto con i sedimenti arenaci; al gruppo delle doleriti sono state attribuite le litologie effusive parzialmente cristalline, a grana medio-fine, anche parzialmente alterate, in superficie di colore rossastro e all'interno grigio verdastre o grigio scure.

In questi tipi di rocce, i minerali della famiglia delle zeoliti sono solitamente presenti sia in nuclei di piccoli individui di diversa natura (che occludono, in modo totale o solo parzialmente, l'originaria variabile vacuolarità della massa rocciosa fino a raggiungere percentuali anche del 25/30% del suo totale) sia in venette costituite da aggregati arborescenti di cristalli fibrosi ed allungati sviluppatisi all'interno di sottili fratture. Pur non costituendo una regola, la presenza di questi allumo-silicati è sicuramente maggiore nelle

litologie di tipo doleritico che in quelle basaltiche. Si tratta sempre di mineralizzazioni la cui genesi è collegabile a movimenti, all'interno delle vulcaniti stesse, di fluidi a diverso chimismo e con caratteri di medio-bassa termalità, come testimoniato dalla loro stretta associazione, anche tessiturale, con altre fasi di neoformazione a componente silicea. Si tratta di opale e di quarzo di genesi successiva, presenti sotto forma di sferule, filoncelli, geodi ed arnioni, di dimensioni da minute a pluridecimetriche e di colore variabile dal bianco al grigio, al bruno rossastro fino al verde. In base ai rapporti tessiturali il prodotto idrotermale più antico corrisponderebbe all'opale, mentre il più recente sarebbe costituito dal quarzo che, talora, all'interno soprattutto delle geodi anche se parzialmente occluse, può essere rappresentato da affiancati cristalli prismatici con terminazioni bipiramidate. L'evento o i diversi eventi di minerogenesi delle zeoliti sono stati sicuramente successivi alla formazione dell'opale in quanto, in molti dei nuclei o delle geodi contenenti entrambe queste fasi, lo sviluppo degli allumo-silicati si è impostato su bande silicee depositatesi in precedenza sulle pareti dei vacuoli stessi.

A supporto dell'attività di campionatura si è proceduto, in Base, ad una osservazione mediante stereomicroscopio fino ad 80 ingrandimenti di molti dei materiali raccolti, al fine di effettuare, dove possibile, un primo riconoscimento delle specie zeolitiche presenti e di eventuali altri minerali ad esse associati. Sono stati identificati aggregati sferulitici costituiti o da una sola fase o da più fasi allumo-silicatiche, in molti casi preceduti da formazione di pellicole o bande di opale o contemporanei a cristallini di quarzo. Sono state con assoluta certezza riconosciute: mordente, phillipsite, chabasite, stilbite, erionite e, con qualche dubbio la poco comune tschernichite e la più rara boggsite. Dato il limitato potere solutorio della strumentazione microscopica utilizzata non è stato possibile individuare forme cristalline analoghe a quelle delle tre specie di zeoliti (terranovaite, gottardite e mutinaite), di recente identificate nelle vulcaniti della stessa area; solo in un paio di campioni prelevati lungo la sottile fascia di crinale del Mt Adamson sono stati osservati alcuni individui, di dimensioni minutissime, che sembrano presentare abito analogo alla gottardite, a conferma del particolare interesse di tale sito. Qualora tale supposizione venisse confermata, va sottolineato che il punto di prelievo di tutti i campioni di roccia su questa montagna potrà essere identificato con facilità, anche a scala decimetrica, in base ai capisaldi di riferimento che quest'anno sono stati ivi costruiti.

Settore di Ricerca 5: GLACIOLOGIA

Stazione Mario Zucchelli:

Andrea G.A. Strini,. di Scienze della Terra, Università di Milano *(Coord. 2° periodo)*
Maurizio Armeni, FIS-ING, ENEA - C.R. Brasimon,e Camugnano (BO) *(2° periodo)*
Fabrizio Frascati, FIS-ING, ENEA - C.R. Brasimone, Camugnano (BO) *(2° periodo)*
Valter Maggi, Dip. di Scienze dell'Ambiente e del Territorio, Università "Bicocca" di Milano *(2° periodo)*
Alain Manouvrier, Lab. de Glaciologie et Geophis. de l'Environnement, S. Martin d'Heres (FRA) *(2° periodo)*
Alberto Quintavalla, contratto Consorzio PNRA S.C.r.l. - LOGIN *(2° periodo)*
Stefano Urbini, Dip. di Scienze della Terra, Università di Genova *(2° periodo)*

Presso altre Basi o Navi:

Davide Boschi, Dip. di Biologia Strutturale e Funzionale, Univ. dell'Insubria Varese *Base Signy (UK)*
Mauro Guglielmin, Dip. di Biologia Strutturale e Funzionale, Univ. dell'Insubria Varese *Base Signy (UK)*

ATTIVITÀ SVOLTE PRESSO LA STAZIONE MARIO ZUCCHELLI

PROGETTO 2004/5.1: Paleoclima e paleoambiente dalla stratigrafia chimica, fisica e isotopica di carote di ghiaccio

M. Armeni, F. Frascati, V. Maggi, A. Manouvrier, A. Quintavalla, S. Urbini

A Talos Dome (TD) è iniziata una perforazione nel ghiaccio nell'ambito di TALDICE (Talos Dome Ice Core Project), programma internazionale cui partecipano Francia, Germania, Gran Bretagna, Italia e Svizzera.

Primo tubo del *casing* pronto per essere installato nel foro

Il personale è arrivato alla Stazione Mario Zucchelli (MZS) il 29/11/2004 (Maggi, Armeni, Urbini, Manouvrier) ed il 3/12/2004 (Frascati). Quintavalla era già presente in Base dall'inizio della spedizione. E' stato inoltre presente temporaneamente del personale a supporto (V. Silvestri, A. Busca e A. Doz). Il giorno 1/12/2004 Manouvrier è stato trasferito via Twin Otter (T.O.) a Dôme C per il completamento della cisterna dell'acqua in costruzione presso la Stazione Concordia.

L'attività del Progetto TALDICE è iniziata con l'acquisizione del materiale necessario per l'apertura del Campo a Talos Dome. Il sito scelto per la perforazione si trova a circa 7,3 km SSW dalla sommità di TD, centro del duomo geografico. Parte del materiale è arrivato a MZS con il C-130, mentre un'altra parte è arrivata più tardi (gennaio 2005) con l'Italica a causa del disgelo del ghiaccio marino della Tethys Bay con conseguente spostamento dell'atterraggio dei C-130 a McMurdo.

Il giorno 13/12/2004 con tre voli di T.O. è stato aperto il campo di TD. Le operazioni sono state piuttosto complesse in quanto è stato necessario inizialmente recuperare due PB330 fermi a circa 80 km da TD, utilizzati ad inizio stagione per una situazione di emergenza sul plateau. Mentre i due mezzi viaggiavano sul plateau venivano effettuati due voli di caricamento del campo con i materiali che servivano per l'apertura e per le attività correlate al Progetto TALDICE. Alle 3.00 del 14/12/04 il campo a Talos Dome era ufficialmente aperto.

Scavo della trincea con PB330

Inizialmente è stato necessario rendere il campo utilizzabile per oltre 45 gg. Prima di tutto è stato messo in funzione uno dei due Caterpillar Challenger, con i quali sono stati spostati tutti i mezzi bloccati da un anno. A seguito, dopo aver unito i due moduli principali (modulo vita e modulo generazione) è stato attivato lo *snow-melter*, per la fusione della neve e la produzione dell'acqua e sono stati allacciati tutti i tubi del sistema idraulico. Dopo un controllo generale è stato possibile iniziare lo scavo della trincea per la futura perforazione.

L'attività si è svolta utilizzando un PB330 con una lama da 4.5 m di larghezza che ha permesso in soli due gg di scavare 50 m di trincea profonda 4 m (più le rampe laterali). A questo è seguita la messa in opera dl tralicciato in legno di sostegno del pavimento della parte *driller* della trincea. Questo tralicciato è stato costruito tenendo conto dei pesi statici e dinamici della torre di perforazione e del verricello con il cavo che pesano rispettivamente 1 e 2.1 tonnellate. Il tralicciato è stato posizionato e livellato, e gli spazi tra i legni sono stati riempiti da neve spruzzata con una piccola fresa da neve. Questa operazione si è resa necessaria per irrigidire al massimo l'intera struttura. Infatti la neve fine, riempiendo tutti gli spazi ed indurendosi fino a diventare un blocco solidale con il legno, aumenta la rigidità e la portanza del pavimento. In seguito sono stati avvitati dei *playwood* (tavole di legno tipo compensato da 240x120x2 cm) per il pavimento stesso. Avendone a disposizione un numero ridotto, in versione definitiva sono stati messi in posto solamente i *playwood* che sarebbero stati utilizzati per la perforazione pilota ed il *casing*.

Oltre alla attività principale è stata effettuata una veloce perlustrazione presso il palo geodetico della sommità di Talos Dome, ove sono state effettuate le misure delle paline della rete accumulo-ablazione, le misure del palo *coffee-can* e l'installazione sul palo stesso di un ricevitore GPS che acquisirà fino a fine stagione. E' stato inoltre dato un sostanziale aiuto nella programmazione del recupero del PB270 fermo a 27 km da Sitry Point, con supporto tecnico da parte del personale assegnato al Progetto TALDICE. Alcuni problemi sono sorti per quanto riguarda le condizioni dei gatti delle nevi PB330, in quanto presentano entrambi una serie di problemi che dovrebbero essere risolti con interventi di manutenzione straordinaria.

Dopo la scavo della trincea scientifica e l'installazione del pavimento provvisorio è iniziata la messa in posa della copertura. Dopo alcune prove sono state installate delle travi 12x12x600 cm costruite a MZS e trasferite in aereo a Talos Dome. Queste travi sono state installate ogni 120 cm e su di esse sono stati avvitati 48 *playwood* da 1 cm di spessore (120x240 cm). Sulla parte che coprirà la sonda di perforazione sono state montate delle travi longitudinali per poter installare il prossimo anno una tenda a protezione della torre che, in posizione verticale, raggiunge i 6 m di altezza. Questa attività si è svolta in due fasi, in quanto è stato necessario, prima di completare la copertura, installare la sonda di perforazione leggera arrivata da Dôme C, insieme ad Alain Manouvrier il 27/12/2004.

Inizio della perforazione

Purtroppo durante le fasi di costruzione del tetto, due giornate di vento forte con uno *snow-drift* di oltre 3 m, hanno riempito parte della trincea, con una duna di neve di oltre 1.5 m di spessore e per l'intera lunghezza della trincea (50 m). L'impossibilità di utilizzare mezzi meccanici, ha obbligato l'intero gruppo a rimuovere a mano il deposito di neve per rimettere in luce il pavimento in legno.

Con il 1 gennaio 2005 è iniziata ufficialmente la perforazione di Talos Dome, con i primi 10 m di carote recuperate. L'operazione è stata svolta da Alain Manouvrier, Maurizio Armeni e Fabrizio Frascati.

La mancanza del legno necessario non ha permesso di installare i tavoli da lavoro nella parte *driller* e scientifica della trincea, e la costruzione del *buffer* necessario per lo stoccaggio delle carote. Sono stati quindi costruiti degli scaffali provvisori che ospiteranno le carote per l'inverno ed un piccolo tavolo, per misurare le carote di ghiaccio, il cui legno è stato successivamente recuperato per altre attività. Le operazioni svolte durante la perforazione sono quelle classiche di un *logging* di carotaggio. Le singole carote sono state misurate, ne è stato verificato lo stato di 'integrità, e sono state impacchettate a spezzoni di 1 m di lunghezza. Queste operazioni sono state effettuate da Valter Maggi. La perforazione è durata 5 giorni, fino alla profondità di 127.62 m, ove la difficoltà di recuperare carote intere ha suggerito di sospendere il carotaggio. Inoltre, dato che lo scopo di quest'anno è quello di effettuare il *casing* dei primi 96 m di foro (inserire dei tubi che mantengano l'impermeabilizzazione della parte porosa del nevato), e che il passaggio nevato-ghiaccio è intorno agli 80 m di profondità, si può considerare soddisfacente la profondità raggiunta. Da considerare che la perforazione inizia a 4.5 m di profondità dal piano di campagna, e che quindi la parte impermeabilizzata raggiunge i 100 m di profondità.

In seguito è cominciato l'alesaggio del foro per portarlo dai 140 mm di diametro del carotiere ai 239 mm necessari per calare i tubi in vetroresina preparati per l'occasione. Si è trattato di un lavoro molto lungo, dato che si sono resi necessari tre differenti passaggi di alesatore a tre differenti diametri, cui sono seguite lunghe

operazioni di pulizia del foro dagli scarti dell'alesaggio. Il lavoro è iniziato con l'alesatore da 166 mm che ha richiesto, tra scavo e pulizia, due giorni di lavoro. Il successivo alesatore, da 205 mm, producendo una maggiore quantità di scarti, ha richiesto circa 3 giorni di lavoro. L'ultimo alesatore, con diametro da 239 mm è stato quello più critico in termini di tempi di lavoro e di uso.

Prima carota di Talos Dome e livello di ceneri vulcaniche a 80 m di profondità

Nel frattempo si sono susseguite le normali operazioni di gestione del campo remoto di Talos Dome, con la manutenzione dei vari generatori, dei mezzi di trasporto e dei caravan. Tra le operazioni principali c'è stata anche quella della manutenzione della pista per l'aereo e della zona di parcheggio del Twin Otter. Questa operazione piuttosto delicata, dopo la partenza di Alberto Quintavalla (il gattista ufficiale), è stata gestita da Stefano Urbini che, pur non essendo un professionista, ha mantenuto in buono stato le superfici. Alcune giornate di vento forte e di *snow drift* intenso hanno obbligato a continui cicli di pulizia della neve all'interno del campo.

Alla fine del *casing* la trincea scientifica è stata messa in conservazione con la copertura totale del tetto e la chiusura delle aperture utilizzate per le operazioni al suo interno. Una doppia porta in legno è stata posta nella parte sottovento per permettere la riapertura il prossimo anno. La trincea è segnalata dalla presenza di file di bandierine su tutti i lati.

La chiusura del campo è stata eseguita in varie fasi con la messa in conservazione dei mezzi e dei caravan, via via che diventavano disponibili. Il giorno 19/1/2005 alle ore 21.00, con la partenza degli ultimi 4 componenti del gruppo (Maggi, Frascati, Urbini e Doz) il campo di Talos Dome è stato ufficialmente chiuso. La configurazione invernale del campo vede, in una linea a circa 500 m sottovento rispetto alla trincea scientifica, tutti i 12 mezzi ITASE distanziati di circa 50 m ciascuno. I mezzi a motore sono stati sopraelevati di circa 2 m sopra il plateau su piccole collinette di neve accumulate *ad-hoc*.

Durante il periodo è stata data assistenza al gruppo di ricercatori del Progetto “Contaminazione Ambientale” che ha scavato una trincea di 7 m di profondità in una “zona pulita” a circa 500 m dal campo e ha estratto due carote di circa 50 m.

PROGETTO 2004/5.2: Bilancio di massa superficiale dell’area di drenaggio di Dome C

S. Urbini

L’attività del Progetto nel primo periodo era subordinata al completo supporto alla realizzazione del campo di Talos Dome (Progetto TALDICE). Fra le attività specificatamente appartenenti a questo Progetto sono state realizzate nel primo periodo le misure GPS sui punti “31 Deposito” (31DPT), M2 e Mid Point lungo la traversa MZS-DC (Progetto ITASE 1998-99) utilizzando il trasferimento di uno dei due Pisten Bully 270 destinato a Mid Point e lasciato in conservazione a 31DPT lo scorso anno. Le misure sono state realizzate grazie ai membri dell’equipaggio (Quintavalla, Busca) che realizzavano anche la misura delle paline di ablazione-accumulo e la misura del relativo sprofondamento dei pali (*coffee-can*). All’inizio del periodo oltre alla preparazione del materiale per il campo di Talos Dome è stato realizzato, in data 02/12/04, il posizionamento GPS di un vertice della stazione meteo Penguin a Edmonson Point.

In collaborazione con il Progetto 2004/2.3, e in quanto indispensabili per la ripetizione della misura della rete di deformazione del duomo di Talos Dome, sono stati ritirati in data 13/12/04 due strumenti GPS dalle stazioni di misura VL16 e VL17. I dati raccolti dalle stazioni sono stati scaricati, verificati e salvati in triplice copia prima di provvedere alla riconfigurazione degli strumenti.

Nella serata dello stesso giorno è avvenuto il trasferimento a Talos Dome. Fino alla data del 19/12/04 le attività sono state dedicate alla realizzazione del Progetto TALDICE. Il giorno 20/12/04 è stata installata una stazione GPS con pannello solare sul palo che materializza il duomo topografico di Talos Dome, la misura delle paline di ablazione-accumulo installate nella traversa ITASE D85-M4 nella campagna 2001-02 e la misura di sprofondamento relativo del palo.

In data 21/12/04 si è appresa la notizia del rientro anticipato (per motivi personali) del sig. Quintavalla Alberto, indispensabile per la realizzazione delle parti di rilievo radar specifiche del progetto di quest'anno. Date le particolari condizioni, le acquisizioni con tecnologia GPR previste (acquisizione 3D a Talos Dome e rilievo percorso traversa DC-DdU) sono state annullate e rinviate al prossimo anno anche a causa del cattivo stato di conservazione dei Pisten Bully 330D ITASE al campo di Talos Dome.

Nella giornata 02/01/05 con un volo dedicato di Twin Otter sono stati rilevati, tramite tecnica GPS, due pali di riferimento per la misura dell'accumulo (*coffee-can*) GV5 e GV7 (installati durante la traversa ITASE 2001-02) e i due campi di paline per l'accumulo nevoso corrispondenti. Le acquisizione dei dati GPS è avvenuta in contemporanea alla stazione installata al centro della rete di Talos Dome precedentemente installata. E' proseguito quindi il lavoro di supporto al campo di Talos Dome fino ai giorni 12 e 15 gennaio 2005 in cui sono stati rilevati per la quarta volta (in 9 anni) i vertici della rete di deformazione GPS di Talos Dome. La rete, installata nel 1996 per la prima volta, è materializzata in sito come un ottagono di lato 8 km i cui vertici vengono misurati in sessioni contemporanee. I dati ottenuti consentiranno di avere una serie continua rivelando gli spostamenti del duomo e la velocità di flusso delle parti limitrofe.

Dal 15 al 20/01 è invece proseguito il lavoro di supporto per la chiusura del campo di Talos Dome avvenuta il 20/01/05. Il giorno 23/05/05 infine con un volo di elicottero si è provveduto ad installare una stazione GPS a circa metà della lingua del ghiacciaio Drygalski che, nel periodo considerato, era minacciata da uno scontro con il grande iceberg B15A. La stazione, integrata successivamente da un'altra, doveva misurare lo spostamento della lingua dovuto all'urto.

Questa operazione concludeva le attività del Progetto.

PROGETTO 2004/5.3: Permafrost e Cambiamento Climatico in Antartide: studio e monitoraggio dell'impatto delle variazioni climatiche sul Permafrost e sugli ecosistemi terrestri in Antartide ed uso del permafrost come archivio paleoclimatico

A. Strini

L'attività prevista ha riguardato lo studio dei processi di alterazione delle rocce in ambiente criotico (con rilevamento di dati e prelievo di campioni) nonché attività inerenti al monitoraggio dello strato attivo, del permafrost e dei *frost blisters*.

Processi di alterazione dei graniti in ambiente criotico

E' stato completato il rilevamento delle caratteristiche delle singole forme di alterazione (tafoni, *weathering pit*), dei rapporti con i sedimenti presenti al loro interno e all'esterno delle forme stesse analizzandone i rapporti con la struttura geologica di diversi siti, sia nei pressi della Stazione Mario Zucchelli (siti Oasi, Campo Antenne e Campo Icaro-Campo Faraglione), sia in siti più distanti quali Mt Keinath, Tarn Flat, Prior Island e Starr Nunatak. Contestualmente, sono stati prelevati campioni di roccia alterata e roccia non alterata, nonché campioni dei depositi presenti all'interno e all'esterno di dette forme. I campioni, in parte conservati alla temperatura di -20°C allo scopo di evitare lo sviluppo di microrganismi, saranno analizzati in Italia mediante osservazioni al microscopio ottico, al microscopio elettronico e al difrattometro a raggi X. Sono stati altresì applicati alla roccia filtri di carta imbevuti di acqua distillata allo scopo di determinare il tipo di sostanze presenti sulla superficie della roccia, in diverse condizioni di esposizione e di substrato, seguendo il protocollo già adottato durante la XVIII Campagna.

In località Oasi sono state effettuate misure ripetute di pH e temperatura nell'acqua contenuta nei *weathering pit*. Al fine di monitorare il regime termico all'interno dei tafoni e di verificare l'influenza del vento e della neve nel loro processo di formazione presso il sito Oasi, è stata installata una stazione per la misura della temperatura della roccia all'interno di un tafone (con termometri posti un centimetro al di sotto della superficie della roccia) e della velocità del vento all'interno dello stesso tafone, più un termometro per la temperatura dell'aria. Un esempio di dato acquisito è quanto riportato nella figura 5.3.1. Sempre nel medesimo sito è stato installato un campionatore allo scopo di raccogliere i granuli che avrebbero potuto staccarsi dal tetto del tafone, con il duplice scopo di poter monitorare il tasso di evoluzione del tafone stesso e poter campionare granuli di sicura provenienza dal tafone .

Monitoraggio del strato attivo, del permafrost e dei *frost blisters*

Si è proceduto allo scarico dei dati delle stazioni di monitoraggio nei siti Oasi, Boulder Clay e Mt Keinath e nel contempo è stata effettuata la manutenzione di alcuni strumenti.

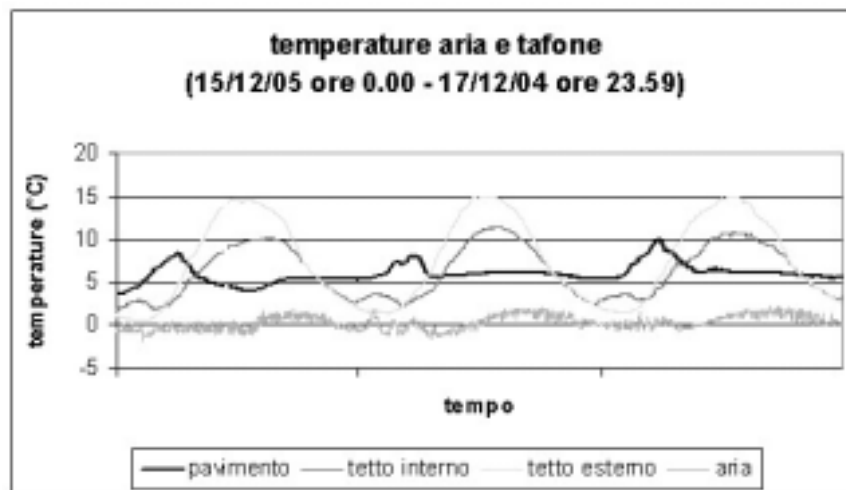



Fig. 5.3.1: Esempio di regime termico del tafone monitorato a Oasi.

Sempre in località Boulder Clay è stato compiuto il monitoraggio dello strato attivo nel *CALM Grid* presente in detta località, misurando l'altezza della neve e la temperatura del suolo a -2, -10, -20 e -30cm nei 121 nodi, nonché la profondità di penetrazione del *frost probe*, analogamente a quanto effettuato nelle scorse campagne. Nelle località Boulder Clay, Adélie Cove e Oasi sono stati effettuati anche i profili di temperatura all'interno dei fori di sondaggio eseguiti nella precedente campagna. Nel sito Boulder Clay inoltre è stato effettuato il monitoraggio dei *frost blisters*, proseguendo il censimento già avviato nel 1999.

ATTIVITÀ SVOLTE PRESSO ALTRE BASI O NAVI

PROGETTO 2004/5.3: Permafrost e Cambiamento climatico in Antartide: studio e monitoraggio dell'impatto delle variazioni climatiche sul Permafrost e sugli ecosistemi terrestri in Antartide ed uso del permafrost come archivio paleoclimatico

D. Boschi, M. Guglielmin (Base inglese Signy)

Dal 23/11/2004 al 12/1/2005, nel contesto di una collaborazione internazionale con il British Antarctic Survey (BAS, Resp. Dr. C. Ellis-Evans), è stata effettuata una campagna di ricerca a Signy Island, con obiettivi principali lo studio delle variazioni dello strato attivo del permafrost sottostante e delle forme correlate in relazione al cambiamento climatico. Signy Island è un sito strategico sia perché collocato quasi all'estremo nord di un transetto geografico-climatico Terra del Fuoco-Penisola Antartica sia perché è l'unica porzione di territorio antartico che ha i dati climatici e relativi allo strato attivo e al permafrost più antichi (anni 60, Chambers).

Le attività svolte con il supporto logistico BAS sono state principalmente rivolte:

1) all'esecuzioni di sondaggi subsuperficiali per l'identificazione dello strato attivo e per l'installazione di una stazione automatica di monitoraggio dello stesso e del permafrost sottostante e dei principali parametri climatici,
2) alla realizzazione di un *CALM grid* ossia di una griglia per il monitoraggio dello strato attivo e della vegetazione sovrastante in funzione del cambiamentoi climatico da inserire nella rete internazionale CALM (CircumArctic Active Layer Monitoring);
3) alla individuazione e mappatura della distribuzione del permafrost nell'isola;
4) allo studio delle principali forme periglaciali correlate alla presenza di permafrost.

Sondaggi e stazione monitoraggio.

Sono state eseguite 2 perforazioni a carotaggio continuo, a secco, utilizzando un'apparecchiatura progettata per l'esecuzione di tali attività in zone remote ed in assenza di supporto logistico e già utilizzata a MZS. I sondaggi sono stati realizzati in corrispondenza di suoli nudi o con scarsa copertura lichenica, nelle località di Spindrift Col ad una quota di 160 m slm. e sulla sommità del pendio a SW della Base, tra Factory Bluff e Observation Bluff, ad una quota di circa 90 m slm. Il primo sondaggio ha raggiunto il substrato roccioso alla profondità di 270 cm da piano campagna, mentre il secondo ha raggiunto la profondità di 250. In entrambi i casi i fori sono stati completati con l'inserimento di un tubo in PVC cieco del diametro di 2", sigillato al fondo. In entrambi i sondaggi il contenuto di ghiaccio riscontrato è stato minimo (mediamente <10%). In considerazione del fatto che il sito del secondo sondaggio è ubicato a pochissima distanza sia

dalla stazione meteo con record ultracinquantennali e da uno dei siti con dati di permafrost e strato attivo risalenti a circa 50 anni fa, si è scelto di installare la stazione di monitoraggio a circa 8 m in direzione S dal secondo sondaggio. La stazione (Campbell Scientific, foto 5.3.1) registra la temperatura nel sondaggio a diverse profondità nel sondaggio 2 ed inoltre registra la temperatura a diverse profondità anche in altri tre siti ubicati all'interno dell'adiacente *CALM grid* oltre a registrare i principali parametri climatici secondo la tabella 5.3.1.

Foto 5.3.1: Stazione di monitoraggio permafrost

Tab. 5.3.1

S.ito	Altezze misura (cm da p.c.)
Sondaggio S2 (suolo nudo)	2, 30, 60, 100, 120, 140, 160, 200, 250
Foro B (muschio 100% copertura)	2, 60
Foro C (licheni >80% copertura)	2, 30, 60, 90
Foro D (suolo nudo)	2, 60, 90
Temperatura aria	50, 150
Velocità vento	50,150
Direzione vento	150
CNR1 (long wave, short wave in e out)	150

CALM Grid

Il *CALM Grid* consiste in un quadrato di 50X50 m nel quale ogni 10 m sono stati collocati dei picchetti di legno quali riferimenti per la misurazione una volta all'anno, alla fine della stagione estiva, quando si raggiunge il massimo scongelamento dello strato attivo. Per ognuno dei 36 nodi si è effettuata la misurazione delle tempera-ture del suolo a 2, 10, 20, 30 cm di profondità e si è descritta la copertura vegetale (tipologie e coperture %) nonché le caratteristiche morfologiche salienti (penden-za, esposizione ecc.). Le prossime misurazioni che sa-ranno effettuate, attraverso la misurazione della tempe-ratura alle stesse profondità ed in corrispondenza dei medesimi punti, verranno realizzate dai colleghi inglesi.

Individuazione e mappatura della distribuzione del permafrost nell'isola

Al fine di effettuare una carta del permafrost dell'isola, si è proceduto al rilievo delle temperature del suolo a diverse profondità (2, 10, 20, 30 cm, e profondità superiori sino a quanto possibile) in punti con diverse caratteristiche di quota, esposizione, pendenza, deposito, forma e vegetazione. In alcuni dei punti esaminati si è proceduto anche alla realizzazione di trincee sino alla individuazione diretta della *frost table* in genere coincidente con la profondità dell'isoterma 0°C, indicando un generale basso contenuto in sali del terreno. In queste trincee sono anche stati campionati, a diverse profondità, i terreni di cui è stato determinato immediatamente il contenuto d'acqua o ghiaccio e di cui si è conservato un ulteriore campione a -20°C per analisi chimiche e cristallografiche del permafrost rinvenuto. Lo strato attivo è risultato di spessore estremamente vario compreso tra i 20 cm e i 2 m al di sopra della quota di 50 m slm ove il permafrost sembrerebbe continuo.

Studio delle principali forme periglaciali correlate alla presenza di permafrost

Lo studio delle forme periglaciali è stato effettuato mediante la realizzazione di una carta geomorfologica a scala 1:10.000 finalizzata all'individuazione delle forme periglaciali ed alle loro relazioni con le tipologie di depositi presenti. Tra le forme più comuni spiccano per frequenza: suoli striati selezionati e non, suoli poligonali selezionati e non, lobi e terrazzette di geliflusso. Tra queste tipologie di forme, sulle più comuni (cerchi di pietre, *debris island*, suoli striati selezionati e lobi di geliflusso) in alcuni siti rappresentativi sono state fatte misure morfometriche (es. diametro, altezze ecc.) e sono state eseguite trincee con il campionamento dello strato attivo a diverse profondità.

Settore di Ricerca 6: FISICA E CHIMICA DELL'ATMOSFERA

Stazione Mario Zucchelli:
Antonietta Ianniello, Ist. sull'Inquinamento Atmosferico, C.N.R. Monterotondo Scalo (RM) (Coord. 1° periodo)
Vito Vitale, Ist. di Scienze dell'Atmosfera e del Clima, C.N.R. Bologna (Coord. 2° periodo)
Angelo Lupi, Ist. di Scienze dell'Atmosfera e del Clima, C.N.R. Bologna (Coord. 3° periodo)
Antonio Amoroso, Ist. sull'Inquinamento Atmosferico, C.N.R. Monterotondo Scalo (RM) (1° periodo)
Daniele Biancato, Dip. di Fisica "G.Galilei", Università di Padova (3° periodo)
Florent Dominé, LGGE, C.N.R.S. Meylan (Francia) (1° periodo)
Stefania Gilardoni, Dip. di Fisica "G. Galilei", Università di Padova (2° periodo)
Martin King, Dept of Geology, Royal Holloway University of London (UK) (1° periodo)
Giuliano Trivellone, Ist. di Scienze dell'Atmosfera e del Clima, C.N.R. Bologna (1° periodo)

ATTIVITÀ SVOLTE PRESSO LA STAZIONE MARIO ZUCCHELLI

PROGETTO 2002/6.4: Ozono e costituenti minoritari dell'atmosfera

G. Trivellone

Obiettivi

Il Progetto prevede misure automatiche, estese anche al periodo fra l'inverno e la primavera australe (settembre e ottobre) delle quantità colonnari e dei profili di O_3, NO_2, OClO e BrO presso la stazione Mario Zucchelli (MZS) nel Mare di Ross, utilizzando, come metodologia di elaborazione dati, la spettroscopia ad assorbimento ottico differenziale (DOAS). Lo spettrometro denominato GASCOD (Gas Analyzer Spectrometer Correlating Optical Differences) è già installato a MZS da 9 anni. Esso effettua misure di radiazione solare diffusa lungo la verticale nell'intervallo spettrale 406-464 nm. La sua caratteristica più importante è quella di poter lavorare in modo automatico anche quando la Base è chiusa. Ciò ha consentito di effettuare osservazioni durante i periodi della primavera australe. Il notevole numero di dati ottenuti ha permesso di esaminare indirettamente processi di deplezione di ozono stratosferico verificatisi nei pressi della Base, analizzando il comportamento del biossido di azoto strettamente legato alla chimica dell'ozono stesso. Ad esempio, l'analisi dei dati ottenuti per il 2002 per il contenuto verticale di NO_2 ha permesso di identificare l'episodio denominato Sudden Stratospheric Warming (SSW) che ha avuto luogo nel periodo agosto –settembre 2002 (fig. 6.4.1).

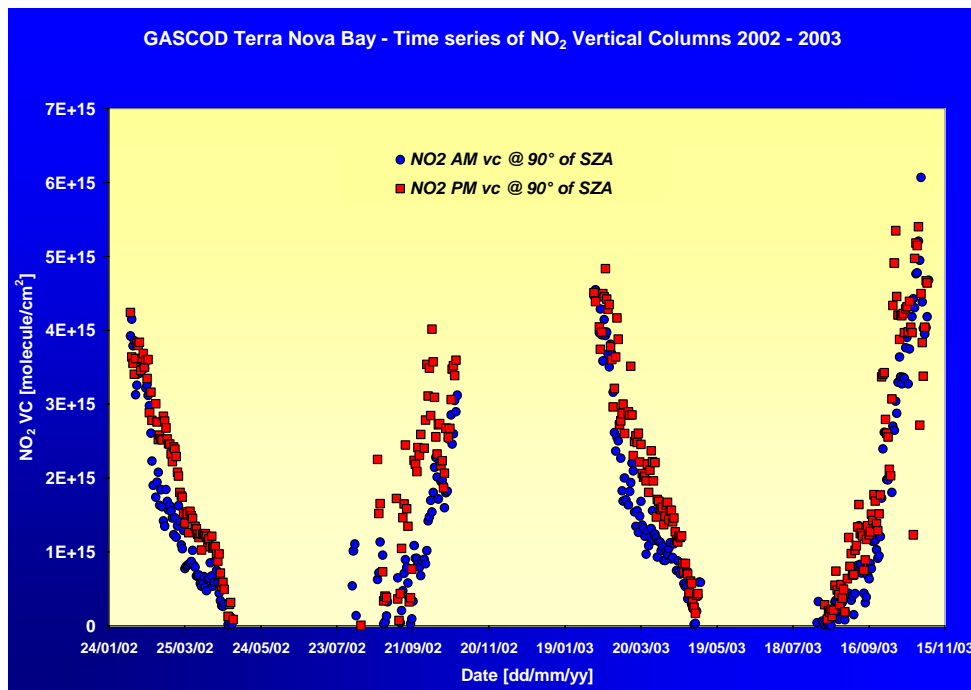



Fig. 6.4.1: Valori colonnari di NO_2 nel periodo febbraio-ottobre 2002 e 2003 ottenuti dal GASCOD; per ogni giorno sono mostrati I valori ottenuti all'alba (AM) ed al tramonto (PM). È immediatamente evidente che i contenuti di NO_2 PM per la seconda parte del 2002 sono nettamente maggiori rispetto al 2003, indice che in stratosfera qualcosa è cambiato: dall'analisi di temperatura, vorticità potenziale ed immagini da satellite si è potuto concludere di trovarsi di fronte ad un episodio di riscaldamento della stratosfera (SSW).

Attività svolta

L'attività svolta in Antartide ha riguardato tutte le procedure di verifica, pulizia e controllo della strumentazione ottica e dei sistemi ausiliari (termostatazione, *reset* settimanale, sistema di acquisizione su PC) scaricamento dei dati ed invio degli stessi in Italia per l'elaborazione.

Il GASCOD ha funzionato correttamente durante tutto il 2004, producendo oltre 80.000 spettri di radiazione solare diffusa allo zenit, e circa 8000 spettri di calibrazione (ottenuti con lampada ai vapori di mercurio a bassa pressione), per un totale di 330 Mb di dati spettrali in formato ASCII. L'analisi preliminare dei dati, per verificarne l'attendibilità, ha mostrato che gli spettri solari misurati sono di buona qualità, appena una decina sono risultati 'corrotti', probabilmente per problemi transitori legati alla connessione RS232 col PC di acquisizione.

Risultati

Ai dati di radiazione solare diffusa spediti a Bologna sono stati applicati gli algoritmi della metodologia DOAS per ottenere i valori di contenuto colonnare di NO_2 ed ozono. I risultati preliminari relativi al biossido di azoto misurato al tramonto e all'alba (angolo solare zenitale=90°, figura 6.4.2) mostrano il tipico andamento fotochimico stagionale, ed anche i valori assoluti sono in linea coi valori climatici attesi; il periodo settembre-ottobre mostra chiaramente una forte denitrificazione e forti oscillazioni legate alla dinamica del vortice polare.

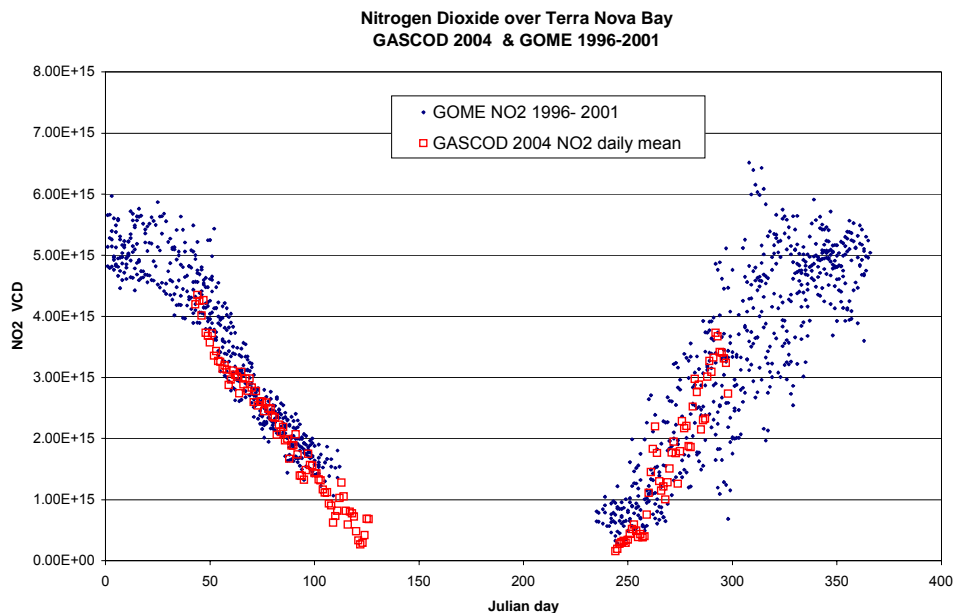



Fig.6.4.2 Valori colonnari di NO_2 nel periodo febbraio-ottobre 2004 ottenuti dal GASCOD (per ogni giorno è mostrata la media dei due dati al tramonto e all'alba); dati GOME relativi al periodo 1996-2001 per l'area di MZS (ex TNB) sono mostrati come riferimento climatico.

Prospettive future

Lo spettrometro GASCOD ha fornito e continua a fornire rilevazioni di estremo interesse pur essendo inizialmente uno strumento non progettato per lavorare in automatico in una base remota. Le modifiche apportate in questa e nelle precedenti spedizioni, hanno consentito di ottenere questi importanti risultati tecnologici. Da un punto di vista scientifico i risultati ottenuti sono molto interessanti (fig. 6.4.1, 6.4.2).

Sarebbe, tuttavia, opportuno estendere le misure anche ad altri intervalli spettrali in modo da ricavare le abbondanze colonnari di BrO, OClO, ed altri gas coinvolti nei processi di deplezione dell'ozono. È per questo che fu fatta a suo tempo, nel 2001, la richiesta di installare uno spettrometro di nuova generazione, che è stata accetta e lo spettrometro è stato già realizzato. Esso, denominato GASCOD/NG (ne sono stati già prodotti 3 esemplari, fig. 6.4.3), si avvale delle conoscenze acquisite con il GASCOD/A4 installato sull'aereo stratosferico GEOPHYSICA e si ritiene possa dare un notevole contributo all'attuale evoluzione dei processi depletivi dell'ozono stratosferico nell'area dove è ubicata la Stazione Mario Zucchelli. L'installazione del nuovo spettrometro è prevista per la prossima spedizione o al più tardi per la successiva (XXII) compatibilmente con i tempi delle prove in Italia e l'espletamento delle procedure di installazione di nuova strumentazione presso la Base.

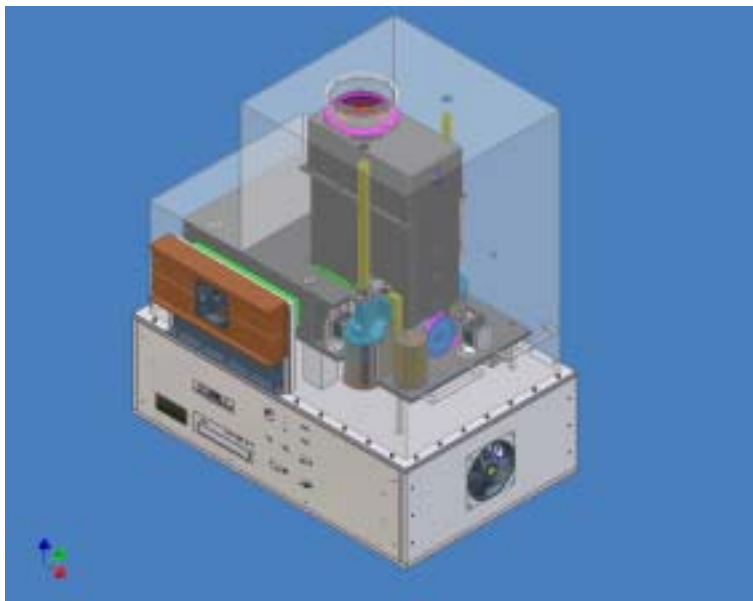



Fig.6.4.3: GASCOD/NG di prossima installazione presso la Stazione Mario Zucchelli

PROGETTO 2003/6.2: Studio dei processi chimici degli aerosoli nella troposfera antartica

A. Ianniello

L'attività di ricerca del Progetto è proseguita nello studio della determinazione della distribuzione granulometrica del materiale particellare inorganico al fine di identificare le sorgenti, il ruolo e la composizione chimica degli aerosoli nella troposfera antartica.

I campionamenti sono stati eseguiti a Campo Icaro dove è stato installato un impattore multi-stadio a bassa pressione (SDI) capace di selezionare le particelle in dodici frazioni nell'intervallo granulometrico tra 8.5 e 0.045 μm ad un flusso operativo di circa 11 l/min. I campioni sono stati raccolti a circa 2 metri dalla superficie usando una testa di taglio che rimuove le particelle più grandi di 15 μm dall'aria di campionamento. La frequenza di raccolta è stata di 48 ore.

È da precisare che i campionamenti sono iniziati in ritardo per il mancato arrivo dei reagenti dall'ufficio di Christchurch a MZS e per il mal funzionamento del sistema di produzione di acqua Milli-Q necessaria per la qualità delle misure, con conseguente forte penalizzazione dell'attività scientifica del Progetto.

L'attività di laboratorio, svolta presso i laboratori della Base, è consistita nella preparazione dei filtri dell'impattore, nella loro installazione ed estrazione dopo il campionamento e nelle analisi dei campioni raccolti. Le analisi dei filtri, sia ad anioni che cationi, sono state realizzate con un cromatografo ionico (modello Dionex DX120) collegato ad un autocampionatore (modello Dionex AS50) determinando le concentrazioni particellari di cloruro (Cl^-), bromuro (Br^-), nitrito (NO_2^-), nitrato (NO_3^-), solfato (SO_4^{2-}), ammonio (NH_4^+), potassio (K^+), magnesio (Mg^{2+}), sodio (Na^+) e calcio (Ca^{2+}).

Risultati preliminari

Durante la campagna si è osservato che, come anche negli anni precedenti, le concentrazioni di solfato, nitrato e ammonio sono molto basse. Tale risultato dimostra l'aspetto remoto dell'Antartide cioè non influenzato da sorgenti antropogeniche. Il rapporto dei cationi rispetto agli anioni raggiunge il suo minimo nel modo di accumulazione con un intervallo del diametro particellare aerodinamico tra circa 0.2 e 0.8 μm. La ragione di questo risultato è sicuramente dovuta alla presenza del solfato che si accumula proprio in tale intervallo dimensionale. Inoltre il rapporto dei cationi rispetto agli anioni nel modo di accumulazione è quasi sempre minore dell'unità mostrando la natura acida delle particelle. Una diretta conseguenza della natura acida delle particelle nel modo di accumulazione è la sua limitata capacità di trattenere sostanze acide gassose semi-volatili come l'acido nitrico (HNO_3) e cloridrico (HCl). Infatti le concentrazioni di nitrato e di cloruro determinate nell'intervallo 0.2 - 0.8 μm sono quasi sempre trascurabili rispetto a quelle ottenute per le particelle di più grande dimensione.

Per le particelle supermicrometriche il rapporto dei cationi rispetto agli anioni è, invece, prossimo all'unità dovuto alla presenza dominante di sale marino. I più abbondanti ioni associati alle particelle di sale marino sono sodio, cloruro, calcio e magnesio.

PROGETTO 2003/6.4: Studio della chimica eterogenea degli ossidi di azoto sulle superfici nevose

A. Ianniello

L'attività di ricerca del Progetto è stata finalizzata allo studio dei meccanismi di scambio dei composti azotati gassosi presenti in atmosfera con le superfici nevose. A tale scopo l'attività scientifica è stata collegata a quella del Progetto 2004/6.2 (CESIP) mediante le analisi chimiche dei campioni di neve raccolti a Browning Pass. Tali analisi sono state effettuate con un cromatografo ionico (modello Dionex DX120) collegato ad un autocampionatore (modello Dionex AS50) per la determinazione del contenuto ionico dei campioni di neve. Inoltre, sono state fatte, su ogni campione, la determinazione del pH e della conducibilità.

È da precisare che i campionamenti sono iniziati in ritardo per il mancato arrivo dei reagenti dall'ufficio di Christchurch a MZS e per il mal funzionamento del sistema di produzione di acqua Milli-Q necessaria per la qualità delle misure con conseguente forte penalizzazione dell'attività scientifica del Progetto.

Risultati preliminari

Sono stati analizzati più di 1000 campioni di neve. Dai primi risultati si deduce la natura basica della neve raccolta. La causa principale di tale basicità è dovuta alla dominante presenza di sale marino composto principalmente da sodio e da cloruro.

PROGETTO 2003/6.5: Gas serra alogenati e loro prodotti di degradazione nell'ambiente antartico

G. Trivellone

La rilevanza del monitoraggio degli alocarburi presenti nell'atmosfera delle aree polari è da mettere in relazione in primo luogo al loro importantissimo ruolo nel fenomeno stagionale della deplezione primaverile dello strato di ozono e, più in generale, alla riduzione oramai ampiamente documentata del contenuto stratosferico di ozono. Inoltre, la notevole capacità di assorbire la radiazione infrarossa, fa si che queste sostanze, se pur presenti in quantità minime rispetto ad altri costituenti atmosferici, rivestano un ruolo non marginale nel processo di riscaldamento globale del pianeta. La serie storica acquisita dalle attività di cui questo Progetto è una prosecuzione, parte dal 1988 e presenta in pratica solo uno o due anni di buco. Come lo scorso anno, anche durante questa spedizione sono stati raccolti 9 campioni di aria. La scelta dei siti di campionamento è stata fatta in modo da bilanciare le stazioni a nord e a sud della Stazione Mario Zucchelli e suddividere in maniera uguale i siti interni ed i siti localizzati sulla costa. La distanza dei siti dalla Stazione italiana varia da qualche decina di chilometri sino a 250 km a nord e circa 200 km a sud. Tali campioni saranno analizzati al loro ritorno in Italia, avvalendosi per la valutazione quantitativa di standard armonizzati alla scala di calibrazione sviluppata e mantenuta dal SIO (Scripps Institution of Oceanography, La Jolla, CA) nell'ambito di AGAGE, il più importante network globale per il monitoraggio di gas serra alogenati. Sarà in questo modo possibile determinare le concentrazioni di idrocarburi ed ottenere informazioni sulla loro distribuzione. Di seguito viene riportata la tabella con le informazioni sulla localizzazione e la tipologia dei siti di misura scelti per questa XX Spedizione.

Sito	Località	Data	Coordinate Geografiche	Altezza (m) (da gps)	Note
1	Kay Island (costa prospicente)	26/01/2005	74°01'16"S, 165°11'03"E	500	sito costiero a N di MZS - vento nullo
2	Trio Nunatak (adiac.)	12/11/2004	75°31'16"S, 159°46'35"E	15	sito interno a S di MZS - vento forte dal Plateau
3	Prior Island	12/11/2004	75°41'08"S, 162°52'16"E	464	sito costiero a S di MZS - vento nullo
4	Inexpressible Island	15/11/2004	74°55'00"S, 163°43'01"E	0	sito costiero a S di MZS - vento 10 m/s dal Plateau
5	Bier Point (adiac.)	15/11/2004	74°11'38"S, 164°03'19"E	921	sito interno sul ghiacciaio Campbell a N di MZS - vento 3 m/s dal Plateau
6	Mariner Glacier	20/11/2004	73°20'51"S, 168°49'49"E	0	sito costiero a N di MZS - brezza dal Plateau
7	Ice Breaker Glacier	20/11/2004	73°46'29"S, 166°42'36"E	10	sito costiero limite ghiacciaio e ghiaccio marino a N di MZS - vento nullo
8	Deception Plateau	20/11/2004	72°08'40"S, 164°48'10"E	3129	sito interno a N di MZS - vento 7 m/s da S-SW
9	Woodberry Glacier	01/02/2005	75°08'11"S, 161°42'13"E	700	sito interno a S di MZS - vento 4-5 m/s da N

PROGETTO 2003/6.7: Caratterizzazione degli effetti climatici dell'aerosol atmosferico nelle regioni polari: assimilazione ed analisi di dati di fotometria solare multispettrale raccolti dalla rete POLAR-AOD

A. Lupi,V.Vitale

Introduzione

I modelli climatici a scala globale (GCMs) hanno da lungo tempo previsto che le regioni polari dovrebbero essere la prime aree del nostro pianeta a rispondere a modifiche del sistema legate alle attività antropogeniche, e ciò a causa dei forti meccanismi di retroazione che coinvolgono: neve, ghiaccio marino, nubi, aerosol e radiazione. In ogni caso, molte domande ed incertezze caratterizzano le parametrizzazioni dei processi polari nei GCM, e le diverse simulazioni differiscono grandemente l'una dall'altra

Tra quei fattori che influenzano il bilancio di energia del pianeta, il *forcing* climatico degli aerosol è riconosciuto essere tra quelli caratterizzati dalla maggior incertezza. Mentre l'impatto delle particelle di aerosol è spesso molto evidente nelle aree industriali ed urbane delle medie latitudini dell'emisfero nord, le regioni polari sono anch'esse sensibili alle variazioni nelle concentrazioni del materiale particolato causate sia da processi naturali che dalle attività umane. Come conseguenza delle caratteristiche peculiari delle regioni di alta latitudine (alti valori di albedo superficiale in autunno e primavera, lunghi percorsi ottici, composizione chimica dell'aerosol), gli aerosol possono produrre effetti su scala regionale molto intensi, modificando in maniera significativa l'albedo del sistema superficie-atmosfera. Il *forcing* radiativo di tipo diretto può cambiare di segno a seconda della composizione chimica, delle caratteristiche della superficie e della elevazione solare. Inoltre, perfino piccole variazioni nella microfisica delle nubi o delle loro proprietà fisiche legate alle interazioni con il materiale particolato, perturberebbero il sistema climatico delle regioni polari, a causa del profondo impatto che le nubi hanno sul bilancio di radiazione in tali regioni.

A dispetto del ruolo che le particelle di aerosol rivestono nel modulare il bilancio di radiazione nelle regioni polari, abbiamo ancora una scarsa conoscenza delle sue proprietà fisiche e radiative, della sua distribuzione orizzontale e verticale e della sua variabilità temporale. Le stazioni al suolo risultano essere estremamente sparse, mentre l'alta riflettività superficiale, la lunga notte polare e il basso spessore ottico accrescono notevolmente le difficoltà di ottenere informazioni dalle misure con satelliti. Per questa serie di motivi, le misure avviate a Baia Terra Nova sin dal 1987 rivestono una grandissima importanza in quanto forniscono informazioni praticamente uniche sulle caratteristiche ottiche e radiative dell'aerosol atmosferico nella regione del Mare di Ross.

L'attività in campo

L'attività di ricerca svolta in Antartide nel corso della XX Spedizione è stata rivolta allo studio delle caratteristiche dei flussi di irradianza solare diretta e diffusa al suolo, dei flussi di radiazione ad onda lunga emesse dalla superficie e dall'atmosfera terrestre e delle caratteristiche di torbidità atmosferica. Obiettivo finale è quello di ottenere informazioni sul ruolo che le particelle di aerosol e le nubi rivestono nel definire il bilancio di radiazione in atmosfera ed in superficie. Da un punto di vista temporale tale obiettivo si scinde in due:

(a) nell'immediato, ottenere con sempre maggior accuratezza informazioni realistiche sulle caratteristiche radiative delle particelle di aerosol presenti nella regione costiera di TNB (albedo di singolo *scattering*, funzione di fase, fattore di asimmetria, ...) così da poter valutare con maggior accuratezza il ruolo che essi rivestono nel sistema;

(b) a più lungo termine, monitorare da un lato le caratteristiche di torbidità e di carico aerosolico così come le proprietà radiative della popolazione media di particelle presente nella colonna verticale atmosferica nella regione costiera di TNB, al fine di individuare eventuali cambiamenti e valutarne gli effetti sul sistema climatico.

L'attività sperimentale legata agli obiettivi sopra descritti portata avanti durante la spedizione si è svolta interamente presso l'osservatorio di Campo Icaro. Essa è stata rivolta: (i) alla determinazione dello spessore ottico a diverse lunghezze d'onda del materiale particolato presente nella colonna verticale atmosferica sopra TNB e, da queste misure, alla determinazione delle condizioni di torbidità atmosferica; (ii) a determinare con accuratezza le componenti ad onda corta ed onda lunga del bilancio di radiazione alla superficie (iii) a determinare le caratteristiche spettrali sia dell'irradianza solare globale che di quella diffusa al suolo.

Il fotometro solare multispettrale ASP-15WL, asservito all'inseguitore solare semiautomatico già impiegato negli anni precedenti, ha permesso di ottenere misure in continua dell'irradianza solare diretta in arrivo alla superficie in 15 intervalli spettrali del visibile e vicino infrarosso (da 320 a 1050 nm), tredici dei quali centrati in finestre caratterizzate da debole assorbimento sia del vapor d'acqua che di altri gas come ozono e NO_2. La figura 6.7.1 mostra il fotometro solare e l'inseguitore. Purtroppo tale attività è stata penalizzata durante il mese di novembre da problemi non ancora completamente individuati. All'apparenza il sistema sembrava funzionare normalmente, mentre invece alla pre-analisi dei dati fatta durante il II periodo (quando il personale del Progetto è giunto a MZS) si è potuto verificare che tutti i segnali misurati erano (tranne un paio di giornate) vicini allo zero. Le misure effettuate a partire da inizio dicembre risultano invece

regolari, e questo senza che si sia dovuto procedere a nessun intervento tecnico sulla strumentazione. Le misure sono terminate il 10 di febbraio 2005. Come detto, a partire da inizio dicembre, un controllo del corretto funzionamento della strumentazione è stato regolarmente effettuato attraverso un'analisi di tipo grafico dell'andamento in funzione del tempo e della massa d'aria dei dati acquisiti nel corso della giornata.

Fig. 6.7.1: Il fotometro solare multispettrale (a sinistra) ASP-15WL e l'inseguitore solare.

Le misure delle due componenti ad onda corta ed onda lunga del flusso di radiazione al suolo, sono state effettuate per mezzo di un riadiometro CNR-1 della Kipp&Zonen installato su un sostegno a 2 metri di altezza, posto a circa 30 metri dai container e a 10-15 metri dal fotometro solare. Una volta posto in verticale la perfetta orizzontalità della strumentazione radiometrica è stata controllata e regolata. In questo caso le misure sono state regolarmente acquisite dalla fine di ottobre fino alla prima decade di febbraio. I dati sono stati acquisiti e memorizzati facendo uso dello stesso sistema utilizzato nell'ambito del Progetto 2004/2.2 per acquisire i parametri meteo e le concentrazioni di CO_2 ed ozono. I dati sono stati memorizzati sia come media sul minuto che come media sui 10 minuti.

Un esemplare dello *shadowband radiometer* MFR-7 della YES americana, posizionato al disopra dei container, ha infine permesso di misurare le caratteristiche spettrali dei flussi di radiazione solare globale e diffusa. Tale strumento, infatti, esegue una misura dei due flussi in 6 stretti canali (FWHT = 10 nm) del visibile e vicino infrarosso da 415 fino a 940 nm. La frequenza di misura è di uno *scanning* completo ogni 20 secondi. Grazie al potenziamento della memoria del sistema di acquisizione dati associato allo strumento, è stato possibile memorizzare le misure sulla base di medie al minuto. Anche questo strumento, come i due precedenti, ha lavorato con continuità dalla fine di ottobre fino al 12 febbraio.

La pre-analisi dei dati sin qui raccolti ha permesso di verificare l'ottimo accordo tra i valori di radiazione solare globale fornita dai radiometri, entro i 2-4 Wm-2 per quel che riguarda le medie sul minuto. I tipici cicli giornalieri per le attuali condizioni del terreno sono stati rilevati per tutti i flussi, a chiara indicazione di un andamento regolare delle misure stesse. I valori di radiazione globale sono andati via via crescendo nel periodo, in accordo con la maggior elevazione solare e la conseguente minor massa ottica atmosferica interposta, raggiungendo valori superiori ai 700 Wm-2 per condizioni di cielo completamente sereno. Controlli periodici sono stati effettuati per verificare le perfette condizioni di planarità dei due radiometri.

Analisi dei dati

L'analisi della gran mole di dati acquisita anche quest'anno e la sua omogeneizzazione con i data-set acquisiti negli anni precedenti è in corso. L'analisi delle misure di irradianza solare diretta attraverso il metodo della fotometria solare multispettrale permette di ottenere i valori di spessore ottico e dei parametri di torbidità di Ångstrom, e quindi di caratterizzare in maniera completa le condizioni di carico aerosolico. La figura 6.7.2 mostra gli andamenti spettrali medi dello spessore ottico degli aerosol (AOD) misurati negli anni precedenti a MZS così come in altre stazioni costiere e dell'interno. Le misure di AOD effettuate sul Plateau antartico mostrano chiaramente che i valori di AOD si aggirano sul 30% dei valori misurati sulla costa.

Poiché in condizioni indisturbate i valori stratosferici sono generalmente intorno al 25% dei valori costieri, questo vuol dire che sul Plateau Antartico i valori di spessore ottico sono nello stesso *range* del segnale stratosferico.

L'operazione attualmente in corso è il controllo delle costanti di calibrazione strumentale. Tale elaborazione viene effettuata attraverso il metodo di Langley, i segnali vengono analizzati in funzione della massa d'aria e il *best fit* in termini di legge di potenza fornisce il segnale che sarebbe misurato al di fuori dell'atmosfera, che è proprio la costante strumentale. La sequenza di dati è ripulita attraverso l'analisi dei residui (in figura 6.7.3 quelli relativi al filtro 8, centrato a 550 nm). Vengono eliminati tutti i dati che presentano un residuo dalla retta di *best-fit* superiore a 0.04 e/o superiori ad 1.5 volte la deviazione standard dell'intero campione. I valori di AOD determinati utilizzando le costanti in questo modo ricalcolate sono riportati in figura 6.7.4. I dati si riferiscono alla giornata del 15 dicembre. Come ben si può vedere i dati (ancora risultati preliminari) sono in buon accordo con quanto mostrato in figura 6.7.2.

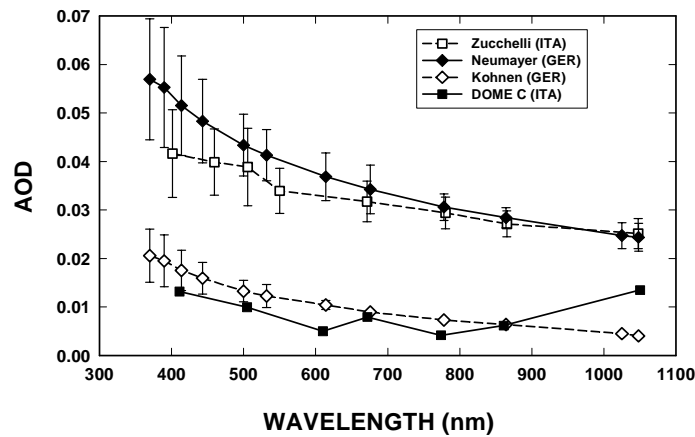



Fig. 6.7.2: Andamenti spettrali medi dello spessore ottico delle particelle (AOD) così come misurati in estate nelle stazioni costiere di MZS (75°S,164°E) e Neumayer (70°S, 8°W) e nelle stazioni interne di Kohnen (75°S, 0°E) e Concordia (75°S, 123°E), rispettivamente a 2900 m a.s.l. e 3200 m a.s.l.

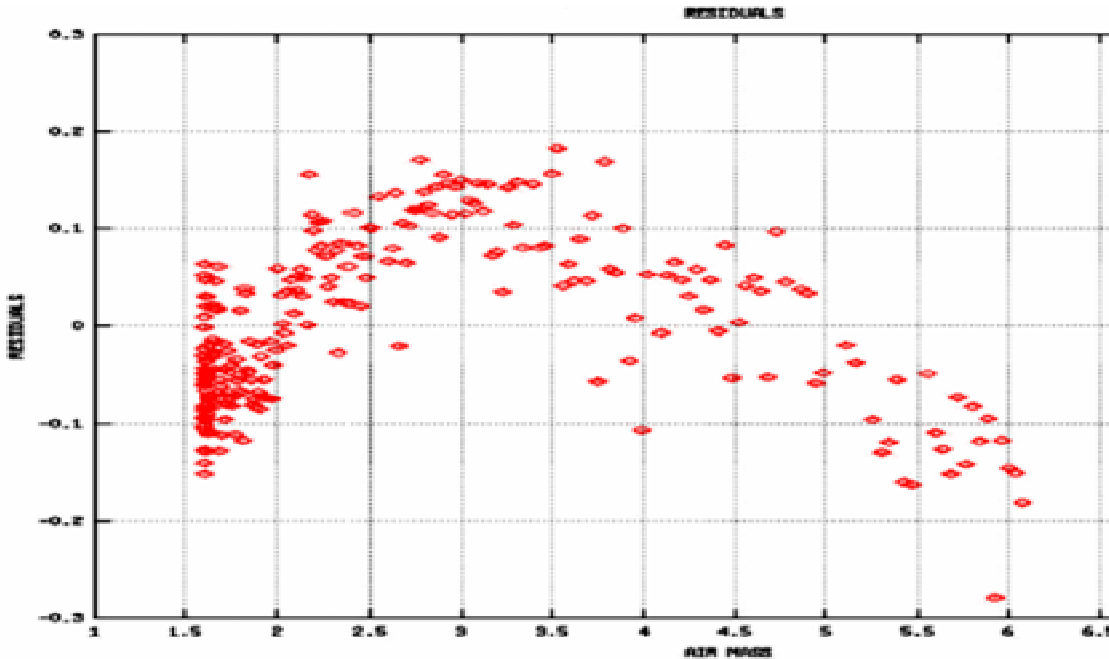



Fig. 6.7.3: Residui del filtro 8 centrato a 550 nm

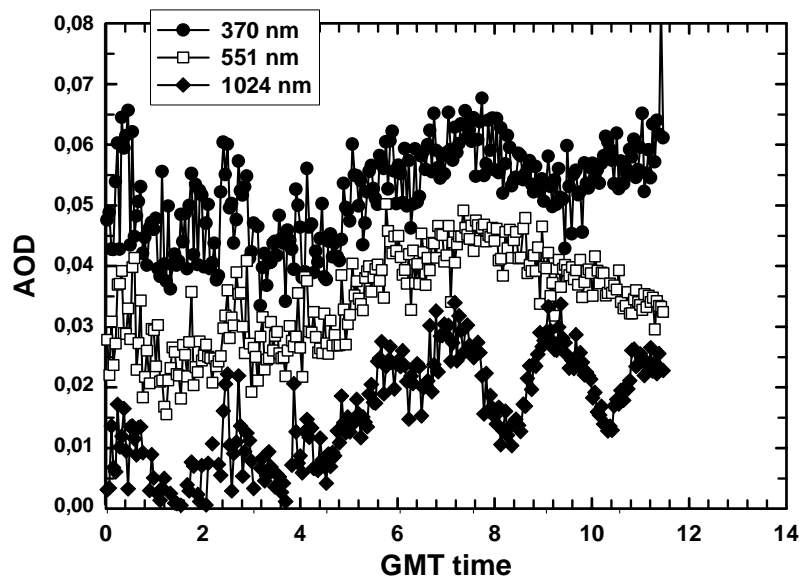



Fig. 6.7.4 Valori dello spessore ottico delle particelle (AOD) derivati a tre lunghezze d'onda del fotometro a partire dai valori di irradianza diretta per il giorno 15 dicembre 2005.

PROGETTO 2004/6.2: Effetti climatici della fotochimica della neve interstiziale (CESIP)

A. Amoroso, F. Dominè, M. King

E' stato allestito il campo remoto a Browning Pass, situato a circa 15 km dalla Stazione Mario Zucchelli. Il campo era costituito da due container e da un generatore di corrente posizionato in modo da non interferire con le misure di interazione neve-atmosfera. Uno dei due container è stato adibito a laboratorio e nel suo interno sono stati disposti un sistema per le analisi in HPLC per la determinazione dei flussi di concentrazione di acido nitroso gassoso (HONO) sia in atmosfera che dalla superficie nevosa, un analizzatore automatico fotometrico per la determinazione dell'ozono troposferico ed un PC per lo scarico dei dati provenienti dal sistema micrometeorologico installato sulla neve per la determinazione dei flussi di massa degli inquinanti. Inoltre sono state installate cinque sonde nella neve per misurare le proprietà ottiche, di penetrazione e di albedo (riflettanza) della radiazione UV.

I dati preliminari mostrano che la profondità di penetrazione della radiazione UV è dell'ordine di 5 cm (valore per la neve secca). Le misure dell'albedo sono state rese difficili dall'alta riflettanza che la neve possiede a Browning Pass e per questo motivo tali misure sono state effettuate ad un'altezza maggiore.

Sono stati installati anche i sensori per la misura di irradianza dentro e sopra la neve. Infine, sono state fatte anche le misure per lo studio sulle modificazioni chimiche e fisiche della neve allo scopo di capire i meccanismi di emissione di acido nitroso dalla neve. In tale ambito sono stati raccolti campioni di neve e realizzate fotomicrografie dei cristalli di neve raccolti a temperature minori di –15°C. Le fotomicrografie sono state eseguite ponendo l'equipaggiamento fotografico in una buca di 2 m di profondità nella neve vicino ai container di Browning Pass.

E' stata monitorata la composizione della superficie nevosa per poter interpretare le emissioni in atmosfera di acido nitroso (HONO) dalla neve. Particolare attenzione è stata rivolta alla concentrazione dello ione nitrato (NO_3^-) presente nella neve in quanto è un precursore di HONO. È stata anche analizzata la precipitazione nevosa caduta il 17 ed il 18 novembre, campionando continuamente 2 volte al giorno.

Sono stati eseguiti gli studi micromorfologici della neve, usando la fotomacrografia per valutare il legame tra i cambiamenti fisici e chimici. Da tali studi si può concludere che le variazioni nella concentrazione del nitrato presente nella neve sono principalmente causate dalla deposizione secca delle particelle dall'atmosfera. Per assicurare la rappresentatività delle misure eseguite a Browning Pass, la neve è stata anche analizzata intorno a tale sito.

E' stata anche studiata l'influenza del sale marino sulla composizione della neve. Questo è un dato importante in quanto la deposizione del sale marino rende basica la neve impedendo le emissioni in atmosfera di HONO. In tale ambito, sono stati eseguiti campionamenti di neve sul ghiaccio marino e a varie distanze dalla costa fino a 120 km all'interno. Tutti i campioni di neve raccolti dal 3 al 27 novembre sono stati analizzati presso i laboratori della Base mediante la tecnica per cromatografia ionica e si è riscontrato che la neve è prevalentemente basica, con conseguente presenza di sale marino composto principalmente da cloruro e da sodio. I risultati preliminari per l'acido nitroso dimostrano che tali flussi sono influenzati notevolmente dalle condizioni meteorologiche. Particolarmente importante per lo studio è stata la

precipitazione nevosa del 17 e 18 novembre (DOY 322,323). Nella figura 6.2.1 sono riportati i valori e i flussi preliminari dell'acido nitroso.

A tal proposito sono state calcolate le varie traiettorie delle masse d'aria a Browning Pass. Il risultato rilevante ottenuto da tali analisi è che i cambiamenti di concentrazione di HONO si hanno quando il vento proviene dal ghiacciaio Priestley oppure dal ghiacciaio Campbell. In figura 6.2.2 è riportato un esempio delle traiettorie.

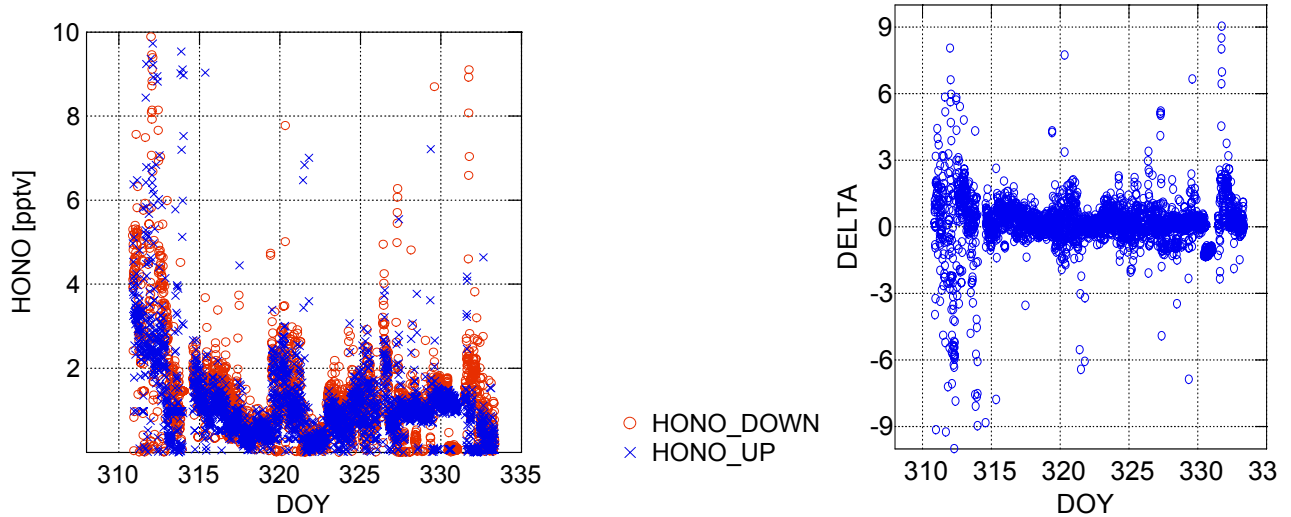



Fig. 6.2.1: Concentrazione e delta in atmosfera di acido nitroso [pptv]

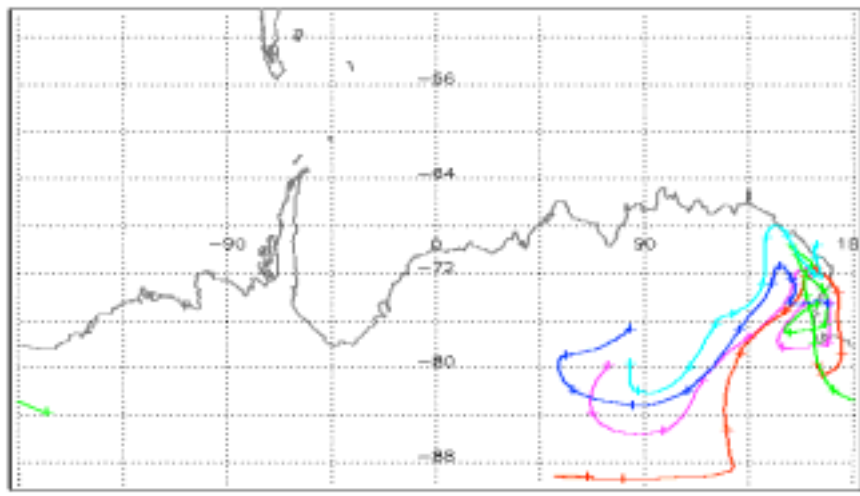



Fig. 6.2.2: Esempio delle traiettorie delle masse di aria per il giorno 04-11-2004

Infine, per la determinazione della radiazione solare UV sulla superficie nevosa sono state realizzate misure sia dell'albedo a diverse altezze, mediante l'utilizzo dell'elicottero, sia dell'estinzione della luce sul ghiaccio marino.

PROGETTO 2004/6.9: Aerosol marino e continentale a Baia Terra Nova: interazioni chimiche e processi di mescolamento e di trasporto

D. Biancato, S. Gilardoni

Il Progetto prevede il campionamento, per la successiva analisi chimico-fisica, di aerosol atmosferico di origine marina e continentale.

Le attività scientifiche svolte dall'unità operativa sono state:

- campionamenti sistematici di aerosol con impattore multistadio Dekati SDI (Small Deposit area Impactor) finalizzati a misure con tecnica PIXE (Proton Induced X-ray Emission) per le

concentrazioni in aria degli elementi e le loro distribuzioni elementali e micro-PIXE per la composizione elementale delle particelle di aerosol;

- campionamenti sistematici di aerosol con SDI finalizzati a misure mediante tecnica LDI-TOF MS (Laser Desorption Ionization – Time Of Flight Mass Spectrometry) per la caratterizzazione chimica dell'aerosol marino. Particolare attenzione verrà dedicata alla speciazione dei composti solforati, all'analisi della frazione carboniosa e allo studio dei composti alogenati nell'aerosol oceanico;
- campionamenti sistematici di aerosol con SDI finalizzati a misure mediante CI (Cromatografia Ionica) per la determinazione delle concentrazioni dei composti ionici;
- misure con contatore di particelle UCPC (Ultrafine Condensation Particle Counter) TSI 3025A per la registrazione della concentrazione numerica delle particelle di aerosol per l'individuazione di eventi contaminanti (passaggio di veicoli in prossimità del sito di campionamento o trasporto di masse d'aria dalla Base) e monitoraggio di eventi naturali di nucleazione;
- campionamento di PM10 con campionatore IAS (International Aerosol Sampler) per la caratterizzazione chimica della frazione organica dell'aerosol marino e lo studio del rapporto EC/OC (Elemental Carbon relative to Organic Carbon) tramite *aethalometer and mass spectrometry*.

Presso Campo Faraglione sono stati installati due campionatori di aerosol atmosferico Dekati SDI in una configurazione a pompa unica. Il campionamento dell'aerosol atmosferico ha avuto inizio il giorno 9/12/2004. Il materiale particellare viene raccolto su substrati in Nucleopore, per successive analisi PIXE, micro-PIXE e CI, e in alluminio, per LDI-TF MS. La durata di ciascun campionamento corrisponde a circa 46 ore. L'analisi tramite LDI-TOF MS prevede il campionamento su supporti in alluminio che vengono preparati in Base e trattati chimicamente con acido cloridrico (soluzione all'1%) per eliminare residui di natura inorganica. Segue trattamento termico in muffola a 575°C per la rimozione di contaminanti di natura organica.

Presso Campo Faraglione l'aerosol atmosferico è monitorato tramite contatore di particelle ultrafini (UCPC) TSI-3025 che permette di rivelare aerosol di diametro superiore a 3 nm. La campagna di monitoraggio tramite l'UCPC è iniziata il giorno 14/12/2004 a causa di problemi tecnici dovuti al PC originariamente impiegato per l'acquisizione dei dati. Dopo la sostituzione del calcolatore, la campagna di studio è proseguita con regolarità. Le concentrazioni di particolato atmosferico sono state confrontate con i dati meteorologici (direzione ed intensità del vento, temperatura ed umidità relativa) raccolti presso Campo Icaro e messi cortesemente a disposizione dall'ISAC-CNR di Bologna.

Il campionatore IAS PM10 è stato installato presso Campo Icaro. Il campionamento di aerosol atmosferico tramite IAS ha avuto inizio il giorno 9/12/2004. Filtri in fibra di quarzo vengono utilizzati come substrato di raccolta e la durata di ciascun cmapionamento è di circa 7 giorni.

I campioni raccolti, divisi per tipologia, durante l'intero periodo di attività dell'unità operativa sono riassunti di seguito:

- 24 campioni di 12 stadi raccolti con SDI su supporti di Nuclepore finalizzati a misure con tecniche PIXE e micro-PIXE;
- 15 campioni di 12 stadi raccolti con SDI su supporti di Al finalizzati a misure mediante LDI-TOF MS;
- 9 campioni di 12 stadi raccolti con SDI su supporti di Nuclepore finalizzati a misure di CI;
- 4 campioni di PM10 raccolti con IAS.

Il giorno 5 febbraio sono iniziate le operazioni di chiusura della campagna: sono state smontate e imballate le apparecchiature scientifiche a Campo Faraglione e a Campo Icaro e, nel contempo, sono stati definitivamente stoccati i campioni in cella frigorifera (alla temperatura di -20°C).E' stato compiuto il backup di tutti i dati (concentrazioni di aerosol e meteo). Il giorno 10 febbraio sono state trasportate tutte le casse contenenti la strumentazione da Campo Faraglione e Campo Icaro alla Base.

Settore di Ricerca 7: RELAZIONI SOLE-TERRA ED ASTROFISICA

Stazione Mario Zucchelli:

Giorgio Dall'Oglio, Dip. Di Fisica, Università di Roma "Roma Tre" *(Coord. 2° periodo)*
Luigi Morici, Consorzio PNRA S.C.r.l., Frascati (RM) *(Coord. 3° periodo)*
Lorenzo Martinis, Contratto Università di Roma "Roma Tre" *(2° periodo)*
Andrea Piancatelli, Dip. Di Fisica, Università di L'Aquila *(3° periodo)*
Pio Alfonso Russo, Dip. Di Fisica, Università di Roma "Roma Tre" *(2° periodo)*
Lucia Sabbatini, Dip. Di Fisica, Università di Roma "Roma Tre" *(2° periodo)*

Presso altre Basi o Navi:

Paolo Maestro, Dip. Di Fisica, Università di Siena *Base McMurdo (USA)*
Piero Diego, Ist. di Fisica per lo Spazio Interplanetario, C.N.R. Roma *Base E.Frei (Cile)*

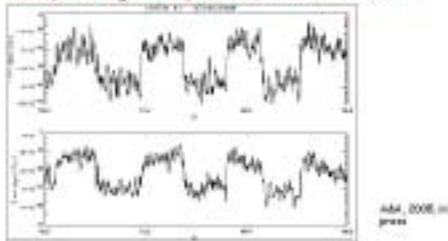
ATTIVITÀ SVOLTE PRESSO LA STAZIONE MARIO ZUCCHELLI

Progetto 2002/7.10: OASI/COCHISE

G. Dall'Oglio, L. Martinis, P.A. Russo, L. Sabbatini

Nel corso della XX Spedizione, dal telescopio OASI (Osservatorio Antartico Submillimetrico e Infrarosso) sono state effettuate osservazioni di regioni HII. Le condizioni meteo, particolarmente favorevoli sopra tutto nella prima parte del periodo di osservazione, hanno consentito di portare a termine tutto il lavoro programmato, che prevedeva l'osservazione di numerose sorgenti con il metodo *IN-OUT*, tramite il quale si risale alla densità di flusso nelle bande di osservazione. Inoltre alcune sorgenti sono state osservate anche con la tecnica del *drift-scan*, che permetterà la ricostruzione delle mappe delle regioni.

A conferma dei dati acquisiti negli anni scorsi, sono di nuovo state osservate alcune regioni già note, mentre altre sorgenti sono state osservate per la prima volta. Si tratta di regioni HII appartenenti alla nostra Galassia, in cui sono in atto intensi processi di formazione stellare che provocano la ionizzazione del gas e il riscaldamento della polvere che circonda il *cluster* di stelle.

Regioni HII osservate da OASI (XX Spedizione)			
G267.9-1.1	G287.4-0.6	G291.6-0.5	G305.2-0.0
G279.4-31.7	G287.5-0.6	G298.2-0.3	G305.3-0.2
G284.3-0.3	G291.3-0.7	G298.9-0.4	G333.6-0.2

Le informazioni presenti in letteratura riguardano solo l'emissio-ne radio e infrarossa di queste sorgenti, mentre sono del tutto assenti osservazioni nel millimetrico, banda nella quale opera il fotometro bicanale dell'OASI Quindi le misure compiute costitui-scono un lavoro del tutto originale e di forte interesse, dal momento che le sorgenti scelte non sono mai state osservate in precedenza a queste lunghezze d'onda. Le osservazioni nel millimetrico permettono di ottenere importanti informazioni sui parametri fisici della sorgente (temperatura ed indice spettrale della polvere, massa totale della polvere, luminosità bolometrica della regione, luminosità e numero delle stelle del *cluster* che la eccita, ecc.).

I dati acquisiti nel corso di quest'ultima spedizione risultano ad una prima analisi molto buoni, dato l'elevato rapporto segnale/rumore che consentirà di ricavare il valore della densità di flusso di ogni sorgente nei due canali di osservazione, e di conseguenza gli altri parametri fisici. A questo proposito, è attualmente in preparazione un articolo contenente i risultati relativi alle sorgenti osservate quest'anno; esso segue il precedente lavoro, "Millimetric observations of southern HII regions", riguardo le osservazioni delle passate spedizioni ed è in pubblicazione sulla rivista Astronomy & Astrophysics.

Dai dati di calibrazione del telescopio sarà anche possibile stimare il contenuto di vapor d'acqua e la trasmissione atmosferica a MZS durante il secondo periodo di spedizione; da una prima analisi sembrano confermate le particolari condizioni di elevata umidità, già notate quest'anno.

PROGETTO 2004/7.2: Osservazioni Aurorali

L. Morici

L'osservatorio aurorale è dotato di strumentazione automatica concepita per la raccolta di immagini di aurore polari; tali immagini sono acquisite nel corso dell'inverno australe. L'attività relativa all'osservatorio aurorale, prevista per la XX Spedizione, consisteva in:

a) trasferimento della strumentazione in Antartide,
b) collaudo,
c) aggiustamento,
d) programmazione delle acquisizioni invernali,
e) installazione e verifica funzionale in sito di tutti gli apparati di misura.

Trasferimento: tutta la strumentazione dell'osservatorio aurorale è stata trasferita dall'Italia in Antartide con la nave oceanografica Italica ed è pervenuta in Base il 12/1/2005.

Collaudo: l'apparato di misura è stato provvisoriamente allestito, ad inizio periodo, presso l'ufficio di coordinamento scientifico, dove tutte le parti sono state collaudate. Per poter effettuare alcune simulazioni è stato necessario realizzare in Base una chiave hardware (per la costruzione della chiave ci si è avvalsi del supporto del laboratorio elettronico). Sono state configurate le unità di memoria di massa ed è stata stabilita una procedura specifica per l'immagazzinamento dei dati. E' stata condotta una simulazione attendibile dell'attività in campo, e sono state apportate varianti al programma di gestione del sistema. Tali varianti rendono conformi ai dati nominali le caratteristiche dei nostri apparati.

Aggiustamento: questa fase ha riguardato le parti della strumentazione che possono aver subito degrado in fase di trasporto, con particolare attenzione al fuoco ed al centraggio dell'immagine.

Programmazione delle acquisizioni invernali: è stato stilato il calendario della campagna di misura per l'inverno 2005, consentendo l'acquisizione di immagini caratterizzate da assenza di luna e sole (in particolare sono state selezionate finestre di osservazione nelle quali il sole è tramontato e si trova ad almeno 10° sotto l'orizzonte).

Installazione e verifica funzionale in sito: il sistema, in tutte le sue componenti, è stato trasportato dall'ufficio in Base (dove, come si è detto, è stato effettuato il collaudo) al sito di osservazione ad esso destinato (il sito è denominato AURORA, si trova nei pressi della Base Italiana, ed ospita una struttura atta a contenere la strumentazione di osservazione). Per il trasporto sono stati impiegati mezzi vari: un viaggio di elicottero per la testa ottica e mezzi terrestri per la restante strumentazione. L'ottica è stata installata nel supporto predisposto all'interno dell'osservatorio; tutto l'apparato è stato in seguito interconnesso, alimentato e sottoposto a verifica funzionale. La verifica non ha evidenziato anomalie.

In conclusione: sono state svolte conformemente tutte le attività previste nel PEA (Programma Esecutivo Annuale).

PROGETTO 2004/7.7: Aspetti dinamici della magnetosfera terrestre

A. Piancatelli

Lo scopo del Progetto è quello di studiare i fenomeni dinamici della magnetosfera terrestre attraverso misure di campo magnetico. Particolarmente importanti a tal fine sono le zone ad alta latitudine, che sono magneticamente connesse con le regioni più esterne della magnetosfera terrestre, dove sono attivi diversi meccanismi di trasferimento di energia dal vento solare. A tale scopo è stata installata negli scorsi anni una stazione di misura di campo magnetico nella banda ULF presso la Stazione Mario Zucchelli ed una nuova in questa campagna, presso la Stazione Concordia.

Nella Stazione Mario Zucchelli , si è provveduto allo scarico dei dati acquisiti durante tutto l'anno 2004 dal magnetometro triassale di tipo *search-coil*, in funzione dal 2001 in località Oasi. Sono state effettuate copie di tutti i dati acquisiti su supporto DVD da riportare in Italia per il loro utilizzo in ambito scientifico. E' stata quindi eseguita un'analisi preliminare dei dati di tale strumento al fine di verificarne il corretto funzionamento.

Sono stati effettuati lavori di ordinaria manutenzione alla strumentazione. E' stato riscontrata un'erosione a causa del vento alla base della copertura del sensore e se ne è eseguita la riparazione. Si è infine predisposto il sistema per l'acquisizione invernale e si è provveduto alla chiusura dei container.

Dal 30/01/2005 al 08/02/2005 è stata effettuata l'installazione di uno strumento analogo presso la Stazione Concordia (si veda la relazione nel cap. 2).

Attraverso l'analisi dei dati di queste due stazioni, verranno investigati i seguenti aspetti della dinamica della magnetosfera terrestre: 1) meccanismi di penetrazione nella magnetosfera delle onde generate a monte del fronte d'urto terrestre; 2) occorrenza di modi di cavità e risonanze di linea della magnetosfera terrestre; 3) estensione delle correnti associate alle sottotempeste nella calotta polare; 4) effetti ad alta latitudine dell'arrivo a terra di strutture del vento solare.

ATTIVITÀ SVOLTE PRESSO ALTRE BASI O NAVI

PROGETTO2003/7.1: Esperimento CREAM: misura diretta della composizione spettrale dei raggi cosmici di altissima energia in Antartide

P. Maestro (Base USA McMurdo**)**

Il 16 dicembre 2004, presso la Base McMurdo, è stato effettuato il lancio di un pallone stratosferico NASA, il quale ha sollevato fino a circa 40 km di altezza l'esperimento CREAM (Cosmic Ray Energetics And Mass). All'esperimento, diretto da EunSuk Seo, dell'Università del Maryland, partecipano università americane (Maryland, Chicago, Penn State, Ohio), della Corea del Sud (Ewha, KyungPook) e un gruppo italiano (Pisa, Siena, Torino) dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare, diretto da Pier Simone Marrocchesi (cui appartengono ricercatori del Dipartimento di Fisica dell'Università di Siena) con il supporto del Programma Nazionale di Ricerche in Antartide.

Seguendo la circolazione dei venti ad alta quota, il pallone ha circumnavigato per tre volte il continente di ghiaccio per oltre 40 giorni, battendo il precedente record mondiale di durata di volo di 31 giorni e 20 ore. Sono stati raccolti dati di grande interesse scientifico relativi ai flussi di particelle cariche di altissima energia (raggi cosmici) provenienti dallo spazio. L'esperimento è in grado di rivelare particelle di energia mai raggiunta finora da acceleratori sulla terra e pari a circa 1000 TeV). CREAM è stato progettato per indagare sui meccanismi con i quali le esplosioni stellari (supernovae) sono in grado di accelerare particelle ad energie così elevate: un mistero che resiste fin dal lontano 1912. Allora, Victor Hess, con i suoi pionieristici voli su pallone, dimostrò per primo l'esistenza di radiazione proveniente dal cosmo. Approfondimenti su CREAM, notizie e foto relative al lancio sono disponibili alla pagina web: http://www.unisi.it/fisica/cream/.

Durante la permanenza presso la Base McMurdo (22/11-14/12/2004) si è lavorato, insieme con altri ricercatori, ai test di funzionamento dello strumento CREAM preliminari all'inizio della missione. In particolare, è stato messo a punto il sistema di monitoraggio *on line* dei dati, che sarebbero poi stati telemetrati durante il volo dal computer di bordo al centro di controllo NASA di Wallops. Tale sistema si è rivelato cruciale durante la missione al fine di controllare in tempo reale il funzionamento dei rivelatori (calorimetro, TRD - rivelatore a radiazione di transizione, odoscopi di fibre scintillanti, rivelatori per la misura della carica) che compongono lo strumento CREAM e inviare conseguentemente comandi per modificarne i parametri di funzionamento (pressione del gas nei tubi del TRD, tensioni di alimentazione del calorimetro e degli odoscopi, ecc.).

Il rivelatore è stato sottoposto ad un test finale di validazione durato tre giorni, in cui ha ininterrottamente acquisito muoni, presenti al livello del mare, generati dall'interazione di raggi cosmici negli strati alti dell'atmosfera. E' stato raccolto un campione pari a circa 750000 eventi muonici in una configurazione dello strumento analoga a quella del volo. L'analisi di questi dati è utile e necessaria per la calibrazione dei rivelatori e per la correzione di eventuali effetti sistematici nella loro risposta aiutando così a comprendere meglio i dati di volo.

PROGETTO 2004/7.6: Raggi cosmici in aree polari e fenomeni terrestri associati

P. Diego (Base cilena E. Frei**)**

LARC - Laboratorio Antartico per la Radiazione cosmica

La campagna antartica si è svolta nel periodo 8/1/05 – 6/2/05 ed aveva come obbiettivi il controllo strumentale ed ambientale dell'osservatorio, la realizzazione di un locale per ospitare una nuova sezione di contatori proporzionali, nonché la manutenzione ordinaria e straordinaria delle apparecchiature.

La realizzazione dell'ampliamento dell'osservatorio è stata molto impegnativa a causa del poco tempo a disposizione e delle condizioni meteorologiche non sempre favorevoli (vento e neve).

Sono stati effettuati anche i test di funzionalità ordinaria sulla strumentazione in uso. In figura 7.6.2 è riportato il grafico di una prova multicanale che ha lo scopo di determinare la distribuzione in ampiezza degli impulsi d'uscita dei singoli contatori.

E' stato inoltre rilevato il malfunzionamento di uno dei tre barometri e si è provveduto alla rimozione dello stesso per la sua riparazione.

Si è resa necessaria anche una manutenzione straordinaria, a causa della corrosione della porta dell'osservatorio e di alcuni pannelli di protezione.

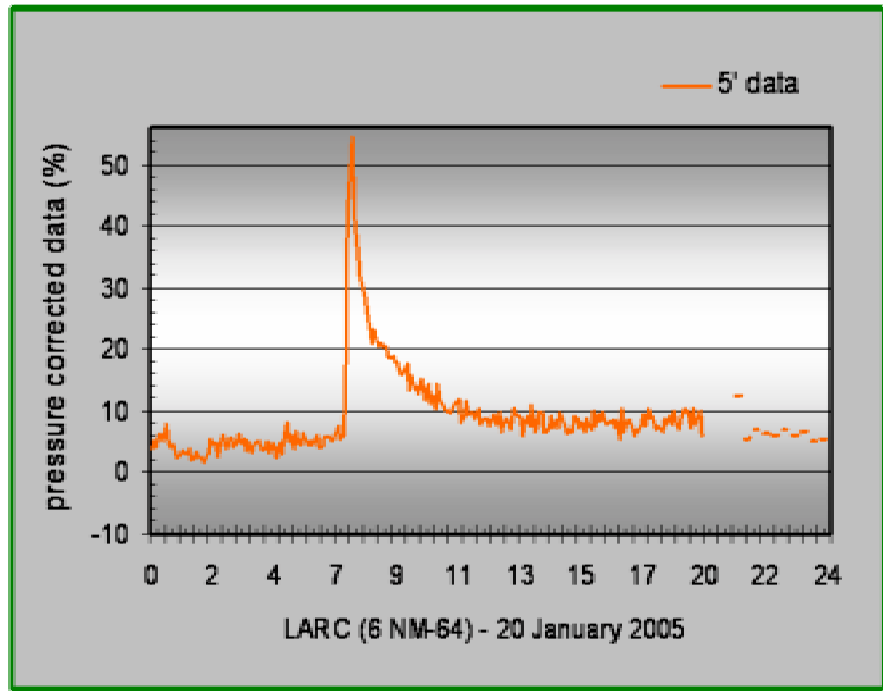



Fig. 7.6.1: A sinistra dall'alto sono rappresentate le fasi della costruzione dell'ampliamento dell'osservatorio LARC. A destra è rappresentato l'incremento del flusso di raggi cosmici dovuto all'arrivo di protoni solari relativistici del 20 gennaio 2005.

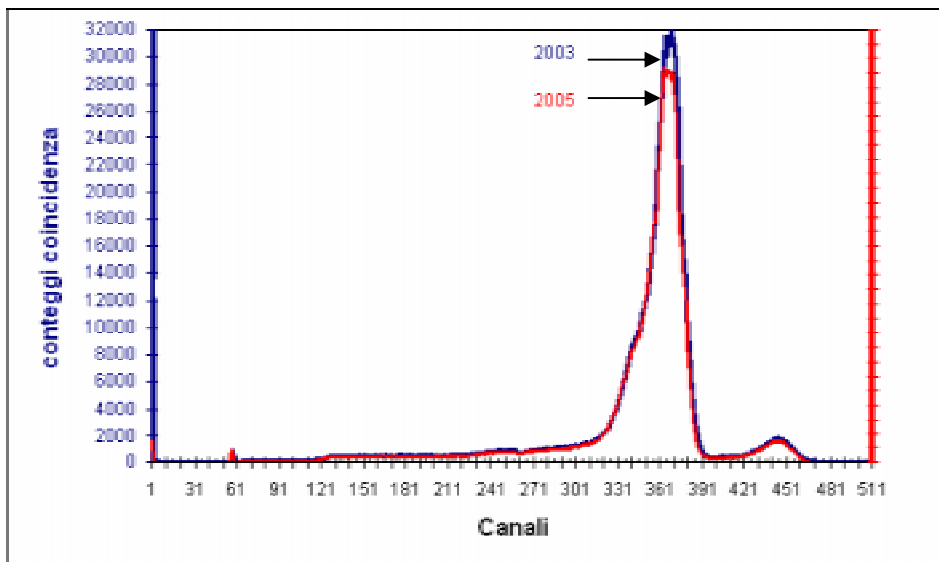



Fig. 7.6.2: Esempio di confronto tra i test sui contatori fatti nel 2003 con quelli fatti nel 2005

Settore di Ricerca 8: OCEANOGRAFIA ED ECOLOGIA MARINA

Stazione Mario Zucchelli:

Giulio Catalano, Ist. di Scienze Marine, C.N.R. Trieste (Coord. 1° e 2° periodo)
Michela Castellano, Dip. per lo Studio del Territorio e delle sue Risorse, Univ. di Genova (Coord. 3° periodo)
Giuseppe Arena, Dip. di Biologia Animale ed Ecologia Marina, Università di Messina (1° e 2° periodo)
Stefano Cozzi, Ist. di Scienze Marine, C.N.R. Trieste (1° periodo)
Marta Guidetti, Dip. per lo Studio del Territorio e delle sue Risorse, Università di Genova (1° periodo)
Olga Mangoni, Dip. di Zoologia, Univerità "Federico II" di Napoli (1° periodo)
Francesca Margiotta, Lab. di Oceanografia Biologica, Stazione Zoologica "A.Dohrn" di Napoli (1° periodo)
Monica Modigh, , Lab. di Oceanografia Biologica, Stazione Zoologica "A.Dohrn" di Napoli (1° periodo)
Enrico Olivari, Dip. per lo Studio del Territorio e delle sue Risorse, Università di Genova (3° periodo)

Presso altre Basi o Navi:

Alessandra Campanelli, Ist. di Scienze Marine, Sezione di Ancona Nave N.B. Palmer (USA)
Serena Massolo, Dip. di Chimica e Chimica Industriale, Università di Genova Nave N.B. Palmer (USA)
Arturo De Alteris, Dip. di Scienze per l'Ambiente, Univ. "Parthenope" di Napoli Nave Almirante Irizar (ARG)
Volfango Rupolo, CLIM-MOD ENEA C.R. Casaccia (RM) Nave Almirante Irizar (ARG)

ATTIVITÀ SVOLTE PRESSO LA STAZIONE MARIO ZUCCHELLI

Progetto 2003/8.1: Ecologia del ghiaccio marino in Antartide: Mare di Ross e Mare di Weddell

G. Arena, G. Catalano, S. Cozzi, M. Guidetti, O. Mangoni, F. Margiotta, M. Modigh

CONSIDERAZIONI GENERALI (G. CATALANO)

Obiettivi del Progetto SEAROWS (Sea Ice Ecology in the Antarctic: ROss and Weddell Seas)

Gli obiettivi del Progetto SEAROWS sono: 1) confrontare le proprietà fisiche del ghiaccio marino in differenti aree in relazione alle condizioni idrologiche e meteorologiche prevalenti; 2) definire, nell'ambito di differenti scale spaziali e temporali, le caratteristiche strutturali e funzionali dei popolamenti simpagici (a tal fine saranno condotti studi sui cicli di C, N, P e Si, sulla composizione biochimica ed elementare della sostanza organica disciolta e particellata, sulla degradazione e sui tassi di remineralizzazione della sostanza organica da parte dei batteri, sulla composizione e fotofisiologia della flora simpagica e sulla composizione specifica dei metazoi simpagici e del mesozooplancton); 3) identificare il destino degli apporti organici ed inorganici, derivanti dallo scioglimento dei ghiacci, alla colonna d'acqua ed al sedimento; 4) studiare i meccanismi di fotoacclimatazione delle micro-alghe simpagiche ed i processi di degradazione e remineralizzazione della materia organica in mesocosmo.

Attività generale ed organizzazione in Antartide

La tabella riporta le unità operative coinvolte nel Progetto SEAROWS**.**

UNITÀ OPERATIVA	RESP.LE	PERSONALE IN BASE	PERIODO DI PERMANENZA A MZS
Oceanografia chimica - Nutrienti	G. CATALANO	G. Catalano(*), S. Cozzi	I-II (02/11/04–11/01/05) I (25/10/04–29/11/04)
Produzione primaria e coefficienti fotosintetici	V. SAGGIOMO	M. MODIGH(*),F. ARGIOTTA	I (25/10/04–29/11/04)
Pigmenti fotosintetici	G.C. CARRADA	O. MANGONI (*FINO AL /11)	I (25/10/04–29/11/04)
Ecologia Microbica	M. FABIANO	M. GUIDETTI (*)	I (25/10/04–02/12/04)
Ecologia dello Zooplancton e del Micronecton	L. GUGLIELMO	G. ARENA (*)	I-II (25/10/04–11/01/04)

(*) Responsabile in Base

Il campionamento è stato svolto nei mesi di novembre e dicembre. Quest'anno la rottura del pack si è verificata con anticipo rispetto agli anni precedenti, il 27/11/05 nel Gerlache Inlet ed il 27/12/05 nella Tethys Bay. Si sono inoltre dovute abbandonare alcune stazioni poste nella zona di MZS anche prima del 27/11 per l'arretramento anticipato del pack, limitando in tal modo il programma di *survey* spaziale.

La maggior parte del campionamento e tutti gli esperimenti di ecofisiologia hanno potuto aver inizio solo l'8 novembre quando sono arrivati i prodotti indispensabili per l'esecuzione delle attività previste. Prima di tale data l'impegno è stato soprattutto dedicato all'individuazione, installazione e allestimento del campo, oltre che alla verifica e messa a punto di tutti gli apparati strumentali di campionamento ed analisi.

Definizione del reticolo di stazioni per lo studio delle dinamiche spazio-temporali nella TNB

Sono stati identificati diversi siti di campionamento nel Gerlache Inlet dopo un'accurata attività di perlustramento in elicottero e carotaggi esplorativi. Per individuare i siti di campionamento principali sono state eseguite osservazioni preliminari al microscopio ottico di campioni vivi dei popolamenti simpagici associati al *bottom-ice* e al *platelet-ice*. Sono stati così individuati differenti tipologie di ghiaccio e identificati 3 siti principali lungo un transetto costa-largo, dove sono state riscontrate comunità micro-algali differenti sia in termini di abbondanza che di diversità specifica.

Il Sito 1, posto sul pack compatto dello spessore di circa 180 cm, è stato destinato all'insediamento del campo fisso di lavoro. In questo sito è stata seguita l'evoluzione temporale dei popolamenti simpagici fino alla rottura del *pack-ice*.

Il Sito 2 è stato situato in un'area di ghiaccio più sottile (circa 100 cm) costituito da grandi lastroni di ghiaccio risaldati. In questo sito era evidente una diversa tipologia del ghiaccio e una diversa associazione micro-algale rispetto a quella riscontrata nel Sito 1. Inoltre, questo sito corrisponde più o meno al campo di lavoro fisso del precedente Progetto (PIED, primavera australe 1999).

Il Sito 3 è stato situato su ghiaccio compatto di circa 100 cm di spessore in vicinanza dell'area marginale del pack verso la polynya di TNB.

Successivamente, e compatibilmente con la posizione della pista per il C-130, sono state individuate altre stazioni per il monitoraggio della variabilità spaziale (siti 4, 6 e 7). In quest'ambito, sono stati anche verificati lo spessore e la tipologia del *pack-ice* al fine di considerare la possibilità di tracciare una pista alternativa al C-130. Infine, in sostituzione del campo di lavoro al Sito 1, in seguito alla repentina rottura del *pack-ice* il 27 novembre, è stato allestito un nuovo campo nella Tethys Bay (Sito 5).

Nelle stazioni ora descritte le UU.OO. hanno effettuato il campionamento, le misure e la sperimentazione previsti. Nella tabella seguente si riportano le coordinate dei siti di campionamento.

Località	Sito	Lat. S	Long. E	Periodo di campionamento
Gerlache Inlet	1 (campo sul pack)	74° 40.654'	164° 07.761'	03/11/04 – 25/11/04
Gerlache Inlet	2	74° 41.128'	164° 09.953'	04/11/04 – 24/11/04
Gerlache Inlet	3	74° 41.922'	164° 12.549'	05/11/04 – 12/11/04
Gerlache Inlet	4	74° 42.148'	164° 07.830'	15/11/04
Tethys Bay	5 (campo sul pack)	74° 41.500'	164° 03.850'	05/12/04 – 22/12/04
Gerlache Inlet	6	74° 40.082'	164° 13.502'	20/11/04
Gerlache Inlet	7	74° 38.309'	164° 04.641'	12/11/04

Definizione del reticolo di stazioni per lo studio della variabilità latitudinale lungo Victoria Land

Al fine di comparare le caratteristiche del ghiaccio marino e le associazioni simpagiche di TNB con quelle di Victoria Land, sono stati identificati due punti lungo un gradiente latitudinale, ripetuti quattro volte per ottenere un'informazione sia spaziale che temporale. Non è stato possibile effettuare il quarto campionamento al Sito 10 nella Wood Bay perchè raggiunto dal mare. Per questo motivo è stata scelta una nuova stazione (10B) posta alla stessa latitudine, ma spostata verso costa.

Località	Sito	Lat. S	Long. E	Periodo di campionamento
Wood Bay	10	74° 13.650'	165° 40.163'	16/11/04 – 14/12/04
Wood Bay	10B	74° 13.162'	165° 38.487'	30/12/04
Lady Newnes Bay	11	74° 00.245'	166° 46.709'	16/11/04 – 30/12/04

Struttura del campo di lavoro sul *pack-ice*.

Al Sito 1 è stato allestito il campo di lavoro sul *pack-ice* realizzato grazie alla disponibilità e professionalità di tutto il personale tecnico-logistico. Il campo è stato organizzato nel seguente modo:

- una *fish-hut* posta su un foro nel ghiaccio marino (diametro >1 m) per effettuare campionamenti in acqua;
- una tenda laboratorio di 8x4 m destinata ad un primo trattamento delle carote di ghiaccio e alle operazioni di filtrazione dei campioni di acqua marina;
- un container ISO-10 dedicato per le misure di produzione primaria mediante l'uso di traccianti radioattivi (14C) e alle misure di fotosintesi mediante un phyto-PAM.

È stata delimitata un'area di circa 200 m^2, destinata alla serie temporale dei carotaggi di ghiaccio. In vicinanza dell'area di campionamento sono stati collocati 5 sensori di temperatura lungo lo spessore del ghiaccio, ad intervalli di 10-30 cm. Inoltre, in prossimità del campo, sono state posizionate quattro vasche per incubare i popolamenti simpagici per sperimentazioni di mesocosmo in differenti condizioni di irradianza.

Con la rottura del *pack-ice*, il 5 dicembre è stato allestito un nuovo campo nella Tethys Bay, che per motivi di sicurezza è stato utilizzato in condivisione con il gruppo di Contaminazione Ambientale. Il campo consisteva solo di una *fish-hut* e di un verricello a motore, che per precauzione venivano ritirati la sera e riposizionati sul *pack-ice* il mattino successivo.

UNITÀ OPERATIVA: Oceanografia chimica - Nutrienti

G. Catalano, S Cozzi

Attività svolta

Il compito di questa U.O. in Antartide era quello di eseguire misure chimiche e fisiche nel ghiaccio e nell'acqua marina sottostante al fine di parametrizzare l'evoluzione stagionale di queste due matrici e fornire allo stesso tempo dati di supporto alle misure biologiche condotte dalle altre UU.OO. A tal fine sono stati presi in considerazione i seguenti aspetti:

Survey spaziale a TNB. Nel reticolo di stazioni sono state raccolte carote di ghiaccio sulle quali sono stati eseguiti i trattamenti sotto indicati. È sottinteso che i carotaggi eseguiti nei siti 1 e 5 per la serie temporale integrano quelli per il reticolo spaziale.

Tabella dei campionamenti per il reticolo spaziale a TNB

Sito	Località	Carotaggio
2	Gerlache Inlet	04-nov-2004, 10-nov-2004 19-nov-2004, 24-nov-2004
3	Gerlache Inlet	05-nov-2004, 12-nov-2004
4	Tra Road Bay e Il Faraglione	15-nov-2004
6	Gerlache Inlet	20-nov-2004

Serie temporale a TNB. Il reticolo spaziale delle stazioni a TNB è stato integrato con i siti 1 e 5 dove, in particolare, è stato condotto lo studio sulla evoluzione stagionale delle caratteristiche chimico-fisiche del ghiaccio marino. Disponendo in tali siti delle *facilities* offerte dalla presenza del campo, le operazioni di carotaggio sono state accompagnate da misure di temperatura del ghiaccio marino lungo lo spessore del pack, da profili verticali di temperatura e salinità della colonna d'acqua marina mediante CTD SBE 19 plus, da campionamenti d'acqua marina a quote discrete mediante bottiglie Niskin montate su cavo idrologico. La serie temporale delle temperature nel ghiaccio si è interrotta il 26 novembre con la perdita dei sensori che erano stati affogati nel ghiaccio stesso.

Tabella dei campionamenti per serie temporale a TNB

Sito	Località	Carota	Profilo CTD	Profondità CTD (m)	Camp. SW Niskin	Profondità Niskin (m)
1	Gerlache Inlet	03-nov-2004 06-nov-2004 09-nov-2004 13-nov-2004 18-nov-2004 22-nov-2004 25-nov-2004	08-nov-2004 13-nov-2004 18-nov-2004 22-nov-2004 25-nov-2004 26-nov-2004	150 150 150 150 150 150	08-nov-2004 13-nov-2004 18-nov-2004 22-nov-2004 25-nov-2004 26-nov-2004	10 - 20 – 50 10 - 20 – 50 10 - 20 – 50 10 - 20 – 50 10 - 20 – 50 10 - 20 – 50
5	Tethys Bay	05-dic-2004 10-dic-2004 17-dic-2004 22-dic-2004	05-dic-2004 07-dic-2004 10-dic-2004 12-dic-2004 15-dic-2004 17-dic-2004 20-dic-2004 22-dic-2004	150 150 150 150 150 150 150 150	05-dic-2004 10-dic-2004 17-dic-2004 20-dic-2004 22-dic-2004	10 - 20 – 50 10 - 20 – 50 10 - 20 – 50 10 - 20 – 50 – 100 - 150 10 - 20 – 50 – 100 - 150

Survey latitudinale lungo la Victoria Land Coast. Il *survey* latitudinale è stato condotto in accordo con la tabella seguente:

Sito	Località	Carotaggio
10	Wood Bay	16-nov-2004, 26-nov-2004, 14-dic-2004, 30-dic-2004 (1)
11	Lady Newnes Bay	16-nov-2004, 26-nov-2004, 14-dic-2004, 30-dic-2004

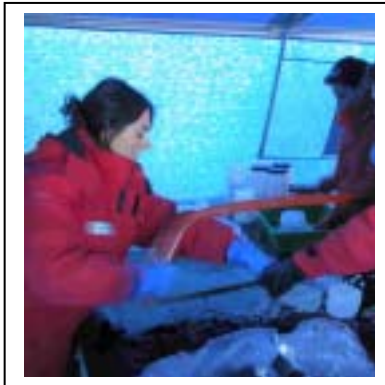
(1) come stazione 10B

Tutto il personale e il materiale necessario è stato ogni volta portato e ripreso con l'elicottero

Trattamento dei campioni e parametri acquisiti

Carote di ghiaccio. Durante ogni carotaggio sono sempre state raccolte 2 carote per sito e sono sempre stati campionati anche acqua interstiziale, *platelet-ice* (quando presente) oppure granita di ghiaccio ed acqua marina a 5m di profondità. La prima carota, dopo essere stata misurata e descritta, è stata sezionata in strati di 10 cm ciascuno per un totale di 50 cm di lunghezza a partire dal fondo carota (spesso chiamato *bottom ice*). La rimanente porzione della carota è stata quindi sezionata in strati di 20 cm. Tutte le sezioni sono state triturate e messe in bottiglie di politene e il ghiaccio così ottenuto sciolto ad una temperatura di 8-

10°C in camera termostatica per le successive analisi chimiche. La salinità è stata determinata sul tal quale con un salinometro AUTOSAL grazie alla collaborazione con l'U.O. "Ecologia dello Zooplancton e del Micronecton". Per la determinazione dei nutrienti (ioni nitrato, nitrito, ammonio, fosfato, silicato) i campioni sono stati filtrati su filtri Whatman GF/F e le analisi eseguite nel laboratorio della Base mediante autoalizzatore ALPKEM. I campioni per il *Dissolved Organic Carbon* (DOC), *Dissolved Organic Nitrogen* (DON) e *Dissolved Organic Phosphorus* (DOP), dopo essere stati filtrati, sono stati congelati a -20°C per essere analizzati in Italia.

Dalla seconda carota sono stati raccolti il *bottom-ice* (10 cm), lo strato intermedio (20 cm fra i 50-70 cm dal *bottom-ice*) e quello superficiale (10 cm dalla cima della carota). Dopo lo scioglimento con le modalità di cui sopra, i campioni sono stati filtrati per l'analisi del *Particulate Organic Carbon* (POC), del *Particulate Organic Nitrogen* (PON) e per la determinazione su questi dei rapporti isotopici naturali del C-13 e N-15. Anche per queste analisi i campioni filtrati sono stati messi a preservarsi a -20 °C fino al rientro in Italia.

Sezionamento carote di ghiaccio

Carotaggio sul *pack-ice*.

Colonna d'acqua marina. Nel Sito 1, dove era possibile usufruire dei verricelli posti nella *fish-hut*, e nel Sito 5, messo a disposizione dal Progetto per la "Contaminazione ambientale", sono stati eseguiti profili verticali di temperatura e salinità fino a 150 m di profondità mediante un CTD SBE 19 plus. Con gli stessi verricelli, utilizzando una bottiglia Niskin, si è campionata l'acqua sotto il pack alle profondità di 10, 20 e 50 m. Successivamente, potendo disporre di un altro cavo idrologico, sono state campionate anche le profondità di 100 e 150 m. Sui campioni raccolti sono stati determinati, subito presso la Base, salinità e nutrienti. I campioni per il DOC, DON, DOP, POC, PON e rapporti isotopici C-13 e N-15 sono stati raccolti, trattati e preservati come quelli per il ghiaccio.

Unità Operativa: Produzione primaria e coefficienti fotosintetici

M. Modigh, F. Margiotta

Al fine di ridurre al minimo i tempi di manipolazione dei campioni per le misure di produzione primaria mediante l'uso di traccianti radioattivi (^{14}C) e con metodi di fluorescenza modulata (phyto-PAM) è stato attrezzato direttamente al campo sul *pack-ice* un container ISO-10.

L'attività di sperimentazione è iniziata il 13 novembre non appena si è reso disponibile il carbonio marcato (^{14}C). Sono stati effettuati esperimenti di fotosintesi (curve produzione/irradianza) e misure di produzione primaria sui popolamenti micro-algali del *platelet-ice* e dell'acqua interstiziale, campionati manualmente dal foro praticato con il carotiere. Per gli esperimenti di fotosintesi i campioni sono stati incubati con 0,5 ml $NaH^{14}CO_3$ (attività 10 µCi) per 30 minuti a 12 differenti livelli di irradianza ottenuti schermando la luce solare con filtri neutri (da 100 a 0,3% dell'irradianza incidente). La produzione primaria è stata misurata incubando i campioni per 2 ore con 0,5 ml $NaH^{14}CO_3$ (attività 10 µCi) al 2% della luce incidente. Durante l'incubazione la temperatura è stata mantenuta a -1.5°C. Al termine delle incubazioni i campioni sono stati filtrati su filtro GFF (25 mm di diametro), posti in fiale di scintillazione, acidificati ed analizzati immediatamente con uno scintillatore liquido (Wallac 1414) nei laboratori della Base.

Ulteriori misure di capacità fotosintetica dei popolamenti micro-algali del ghiaccio, del *platelet-ice* e dell'acqua sottostante sono state ottenute con tecniche di fluorescenza utilizzando un phyto-PAM. Sono state effettuate misure giornaliere su popolamenti micro-algali campionati al Sito 1 per tutta la durata della spedizione (dal 3 al 26 novembre) su campioni appena prelevati. Non è invece stato possibile effettuare misure su campioni della serie spaziale in quanto si è potuto osservare che la resa fotosintetica si alterava non appena le condizioni ambientali delle micro-alghe cambiavano.

Il 16 novembre è iniziatala la sperimentazione in mesocosmi per seguire l'evolversi dei processi di produzione primaria dei popolamenti micro-algali simpagici in ambiente pelagico, in collaborazione con l'U.O. Pigmenti fotosintetici. Sono state allestite 4 vasche riempite con 500 litri di acqua di mare filtrata e schermate con filtri neutri tali da ridurre l'irradianza al 10 % di quella incidente. La circolazione d'acqua nelle vasche è stata ottenuta con un sistema di aerazione e la temperatura tenuta il più possibile costante con la copertura laterale delle vasche con uno spesso strato di neve. Al Sito 1, l'irradianza incidente è stata misurata per tutto il periodo di lavoro e inoltre il 19 novembre è stato posizionato, da un operatore subacqueo, un sensore al di sotto del ghiaccio, per misurare la quantità di luce disponibile ai popolamenti del fondo del ghiaccio e del *platelet-ice*. Per misurare la temperatura del ghiaccio, nelle immediate vicinanze dell'area di campionamento del Sito 1, sono stati collocati 5 sensori di temperatura, a differenti intervalli, lungo tutto lo spessore del ghiaccio. Le temperature sono state registrate due volte al giorno durante il periodo della sperimentazione. In totale sono stati analizzati 283 campioni di carbonio marcato, 25 campioni di alcalinità e sono state effettuate misure di phyto-PAM su 40 differenti campioni (vedi tabella seguente).

Numero di campioni raccolti per le differenti analisi:

Platelet-ice

St	DATA	PP	PvsE	AlC	PAM
1	12/11/2004	6	11	1	1
1	13/11/2004	2	-	1	1
1	17/11/2004	2	11	1	1
1	18/11/2004	2	-	1	1
1	20/11/2004	2	11	1	1
1	21/11/2004	-	11	1	1
1	23/11/2004	2	11	1	1
1	24/11/2004	2	12	1	1
1	25/11/2004	2	12	1	1
	Totale	**20**	**79**	**9**	**9**

Acqua interstiziale (0, 2 metri)

St	DATA	PP	PvsE	AlC	PAM
1	18/11/2004	2	11	1	1
1	20/11/2004	2	22	1	1
1	21/11/2004	-	11	1	1
1	23/11/2004	2	22	1	1
1	24/11/2004	2	12	1	1
1	25/11/2004	2	12	1	1
	Totale	**10**	**80**	**6**	**6**

Esperimenti di crescita in mesocosmo

Exp	DATA	PP	PvsE	AlC	PAM
	17/11/2004	2	22	1	2
	19/11/2004	2	11	1	2
	23/11/2004	2	11	1	2
	25/11/2004	2	12	1	2
	Totale	**8**	**56**	**4**	**8**

PP – produzione primaria; PvsE – esperimenti di fotosintesi a differenti livelli di irradianza; AL – Alcalinità; PAM – misure di fluorescenza modulata (phyto-PAM).

Unità Operativa: Pigmenti fotosintetici

O. Mangoni

Per seguire l'evoluzione temporale dei popolamenti micro-algali associati al ghiaccio marino sono stati effettuati campionamenti nel Sito 1 ogni 3-4 giorni. Per valutare la distribuzione spaziale della biomassa algale, sono stati campionati altri quattro siti a Terra Nova Bay e eseguiti due campionamenti latitudinali lungo la costa della Victoria Land, uno nella Wood Bay e l'altro nella Lady Newnes Bay. In tutti i siti è stato campionato il ghiaccio marino (tramite carotiere), il *platelet-ice* (manualmente) dagli stessi fori praticati con il carotiere ed acqua interstiziale (con bottiglia a chiusura) sia all'interfaccia *platelet-ice*-ghiaccio marino che all'interno dello strato di *platelet-ice*. Durante il campionamento e le fasi di manipolazione dei campioni, è stata posta particolare attenzione alla conservazione, evitando accuratamente di esporre i campioni alla luce, al fine di evitare il foto-danneggiamento degli organismi micro-algali e/o il cambiamento dello spettro fotosintetico, in particolare dei carotenoidi delegati alla fotoprotezione. Tutte le carote di ghiaccio marino sono state suddivise in sezioni dello spessore di 10 cm, triturate e sciolte alla temperatura di circa 3°C in una vasca con circolazione di acqua di mare.

Al fine di seguire il rilascio di biomassa algale dal ghiaccio e cogliere l'inizio della crescita del fitoplancton nell'ambiente pelagico, sono stati prelevati anche campioni di acqua con bottiglia Niskin dal foro di 1m di diametro su cui è stata posizionata la *fish-hut.* Il campionamento è stato effettuato ogni cinque giorni a 10, 20 e 50 m di profondità. Il 19 novembre è stato effettuata un'immersione al Sito 1 e l'operatore subacqueo ha misurato lo spessore dei *platelet-ice* che è risultato essere di circa 30-50 cm. È stato altresì prelevato un campione di *platelet-ice* sia al margine inferiore del suo strato a diretto contatto con la colonna di acqua, sia all'interfaccia con il ghiaccio compatto. Per la determinazione quantitativa e qualitativa della biomassa micro-algale i campioni di ghiaccio e di acqua sono stati preparati per una serie di analisi come elencato in seguito:

- ✓ filtrazioni su filtri GFF da 47 mm di diametro per analisi spettrofotometriche,

- ✓ filtrazioni su filtri GFF da 25 mm di diametro per analisi spettrofluorimetriche,
- ✓ filtrazioni su filtri GFF da 47 mm di diametro per analisi HPLC per la determinazione dello spettro pigmentario come indicatore tassonomico e di fotoadattamento.

Tutte le analisi spettrofotometriche sono state effettuate entro 24 ore dal campionamento nei laboratori di MZS, per un totale di 98 campioni. Per le analisi spettrofluorimetriche e HPLC, i campioni raccolti sono stati rapidamente congelati a -80°C per essere analizzati in Italia.

Per studiare la fotoacclimatazione a breve termine del popolamento micro-algale del *platelet-ice* sono stati effettuati degli esperimenti esponendo i campioni a diverse intensità di luce. Ad intervalli di 5, 15, 60 e 120 minuti, i campioni sono stati filtrati e conservati a -80°C per essere analizzati con tecnica di cromatografia liquida di alta prestazione (HPLC) in Italia.

Per l'analisi tassonomica dei popolamenti micro-algali sono stati raccolti campioni di ghiaccio, *platelet-ice* e acqua che sono stati fissati con formalina e con Lugol e conservati a +4°C; questi campioni saranno analizzati in Italia. Alcuni campioni raccolti delle differenti matrici sono stati sottoposti ad una analisi preliminare di microscopia ottica direttamente nei laboratori della Base mediante un microscopio invertito Zeiss. In totale sono stati analizzati 56 campioni e 17 campioni sono stati analizzati quantitativamente (conteggio di numero di cellule per litro). L'osservazione al microscopio dei popolamenti prelevati nei diversi siti ha reso possibile indirizzare ed ottimizzare l'attività di campionamento. Inoltre, grazie ad un raccordo costruito in Base, è stato possibile realizzare una documentazione fotografica dei campioni microalgali vivi e fissati.

Per studiare la fotoacclimatazione a lungo termine del popolamento micro-algale, il 16 novembre è iniziato un esperimento di mesocosmo in collaborazione con l'U.O. Produzione primaria e Coefficienti di crescita. Per questi esperimenti sono state approntate, nel campo remoto, delle vasche riempite con circa 500 litri di acqua di mare filtrata, in cui sono stati sciolti i popolamenti di *platelet-ice* e dello strato di fondo della carota. Le vasche sono state coperte con un filtro per ridurre l'irradianza al 10% di quella incidente, e munite di agitazione in continuo mediante un sistema di aerazione. Per la determinazione della biomassa totale, spettro pigmentario, POC e per l'analisi al microscopio dello spettro floristico, sono stati prelevati campioni dalle vasche ogni giorno fino al 25 novembre. In sintesi, i campioni processati per le diverse analisi sono riportati nella tabella 8.1.1.

Tab. 8.1.1: N° campioni raccolti per le differenti analisi:

Carote di ghiaccio e *platelet-ice*

St	DATA	HPLC	SPFT	SPFL	Formol	Lugol
1	03/11/2044	10	10	10	10	-
1	6/11/2004	3	3	3	3	2
1	9/11/2004	3	3	3	3	3
1	13/11/2004	3	3	3	3	3
1	18/11/2004	4	4	4	4	3
1	22/11/2004	16	2	16	16	16
1	24/11/2004	4	2	4	4	4
2	04/11/2004	14	9	14	14	14
2	10/11/2004	3	3	3	3	3
2	19/11/2004	4	3	4	4	4
2	24/11/2004	4	3	4	4	4
3	05/11/2044	3	3	3	3	3
3	12/11/2004	10	3	10	10	10
4	15/11/2004	10	3	10	10	10
6	20/11/2004	7	2	10	7	7
10	16/11/2004	16	3	16	16	16
10	24/11/2004	17		16	17	17
11	16/11/2004	9	3	9	9	9
11	24/11/2004	9		9	9	9
	Totale	**149**	**62**	**151**	**149**	**137**

Colonna d'acqua (10, 20 e 50 metri)

St	DATA	HPLC	SPFT	SPFL	Formol	Lugol
1	08/11/2004	3	3	3	-	3
1	13/11/2004	3	3	3	-	3
1	18/11/2004	3	3	3	-	3
1	22/11/2004	3	3	3	-	3
1	23/11/2004	3	3	3	-	3
	Totale	**15**	**15**	**15**	**-**	**15**

Esperimenti di fotoacclimatazione a lungo e breve termine

Exp	DATA	HPLC	SPFT	SPFL	Formol	Lugol
VP	dal 16 al 26	12	12	12	-	12
PIG1	10/11/2004	7	-	-	-	7
PIG2	13/11/2004	9	9	9	-	2
PIG3	20/11/2004	17	-	17	-	2
	Totale	**45**	**21**	**38**	**-**	**23**

HPLC Cromatografia liquida ad alta prestazione; SPFT Analisi spettrofotometrica; SPFL Analisi spettrofluorimetrica; Formol campioni fissati in formalina per l'analisi al microscopio delle Diatomee; Lugol campioni fissati in lugol per l'analisi al microscopio dei flagellati.

Unità Operativa: Ecologia dello Zooplancton e del Micronecton

G. Arena

Dopo l'allestimento dei laboratori e del campo fisso posizionato nella Sito 1, nel periodo che va dal 3/11 al 3/12, è stata effettuata una serie temporale di carotaggi nel *pack-ice* delle stazioni 1, 2, 3, 4, 6 di Terra Nova Bay. Nello stesso periodo sono state effettuate 2 ricognizioni a lungo raggio, con elicotteri, nella Wood Bay e nella Lady Newnes Bay (siti 10-11) per l'individuazione, tra l'altro, di un eventuale gradiente latitudinale delle

comunità zooplanctoniche associate al *pack-ice*, al *platelet* ed all'acqua di mare immediatamente sottostante. Queste ricognizioni sono state ripetute per altre due volte.

Nel Sito 1 sono stati eseguiti campionamenti con cadenza quasi giornaliera con prelievo di carote di ghiaccio ed effettuazione di pescate dal foro della *fish-hut* con retini standard WP2 e fito. Sono stati raccolti campioni di zooplancton e fitoplancton sino ad una profondità di 50 metri. Questi ultimi campionamenti sono stati effettuati in più repliche per aumentare l'abbondanza degli organismi catturati. I campioni sono stati posti in contenitori di polietilene da 500 e 1000 ml ed immediatamente fissati con formalina al 4%, neutralizzata con tetraborato decaidrato.

La stazione 7, posizionata nella parte più interna del Gerlache Inlet, è stata estemporaneamente campionata in occasione di una perlustrazione esplorativa dello spessore del pack a TNB e non più replicata.

A seguito della anticipata rottura del pack, avvenuta il 27/11, le stazioni della serie temporale 1, 2, 3, 4, 6, ormai in mare aperto, non sono state più campionate. Nel periodo che va dal 3 al 30/12, i campionamenti, sempre integrati nelle attività comuni al gruppo SEAROWS, sono continuati nel nuovo campo fisso del Sito 5, all'interno della Tethys Bay. In tale sito sono stati eseguiti, per 4 volte, prelievi di carote di ghiaccio e per 8 volte pescate multiple, sino alla profondità di 50 m, dal foro sul pack con retini standard WP2 e fito. Sono stati raccolti in totale 21 campioni di zooplancton e 21 campioni di fitoplancton.

Le 28 carote, raccolte in totale nei siti, sono state sezionate per tutta la loro lunghezza, in spezzoni di spessore variabile secondo la sequenza di cm 5-5-5-5-10-10-20-20-40-40 ecc., a partire dal *bottom-ice*. La lunghezza delle carote trattate era compresa tra i 2 m circa per le stazioni 1, 5, 7 e 10 ed 1 m circa per le stazioni 2, 3, 4, 6 e 11. Le porzioni di ghiaccio ricavate da ogni singola carota, dopo catalogazione, sono state poi sciolte in vasca termostatata, misurate nel volume, filtrate su filtri in Nitex da 10 µm, concentrate in flaconi di polietilene da 250 ml e fissate con formalina neutralizzata con $CaCO_3$ al 2%. Una piccola aliquota, di 1-2 ml del campione appena concentrato, è stata posta in una capsula Petri ed analizzata, preliminarmente, al microscopio stereoscopico Wild fornito di macchina fotografica digitale Nikon Coolpix 4500. Valutato visivamente il campo ottico ai vari ingrandimenti disponibili, sono state effettuate foto degli organismi più interessanti individuati, foto poi raccolte in un database. La piccola aliquota, contenuta nella capsula, è stata quindi versata nel campione di origine. Trattamento analogo hanno subito i campioni derivati dal *platelet-layer* e dall'acqua interstiziale raccolta dal foro corrispondente di ogni carota.

I 42 campioni provenienti dai retini, i 280 dalle carote di ghiaccio e i 35 da *platelet* ed acqua *platelet* sono stati stoccati in casse di alluminio, a temperatura ambiente, per il trasporto in Italia. Al loro rientro verranno analizzati per determinare la composizione specifica e tassonomica e la biomassa secondo le metodiche e per gli scopi previsti nel Progetto SEAROWS.

Tab. 8.1.2: Sequenza temporale, stazioni, campioni raccolti dalle carote, dal *Platelet-layer*, dall'acqua interstiziale, dal retino zooplancton e dal retino fitoplancton.

Data locale 2004	Stazioni campionate n°	Carota n°	Sezioni carote n°	platelet	Acqua platelet *granita	Retino Zoo-plancton n°	Retino Fito-plancton n°
03-Nov	1	1	11	1	1	-	-
04-Nov	2	2	9	1	1	-	-
05-Nov	3	3	9	1	1	-	-
06-Nov	1	4	11	1	1	-	-
09-Nov	1	5	11	1	1	-	-
10-Nov	2	6	9	-	*1	-	-
12-Nov	3	7	9	-	*1	-	-
12-Nov	7	8	5	-	*1	-	-
13-Nov	1	9	11	1	1	-	-
14-Nov	1	-	-	-	-	1	1
15-Nov	4	10	9	-	*1	1	1
16-Nov	10	11	11	-	*1	-	-
16-Nov	11	12	9	-	*1	-	-
16-Nov	1	-	-	-	-	1	1
17-Nov	1	-	-	-	-	1	1
18-Nov	1	13	11	1	1	1	1
19-Nov	2	14	10	-	*1	1	1
20-Nov	6	15	10	-	*1	1	1
21-Nov	1	-	-	-	-	1	1
22-Nov	1	16	11	-	*1	1	1
23-Nov	1	-	-	-	-	1	1
24-Nov	2	17	9	-	*1	1	1
25-Nov	1	18	11	-	*1	1	1
26-Nov	10	19	11	-	*1	-	-
26-Nov	11	20	9	-	*1	-	-
26-Nov	1	-	-	-	-	1	1
05-Dec	5	21	12	-	*1	1	1
07-Dec	5	-	-	-	-	1	1

Data locale 2004	Stazioni campionate n°	Carota n°	Sezioni carote n°	platelet	Acqua platelet *granita	Retino Zoo-plancton n°	Retino Fito-plancton n°
10-Dec	5	22	12	-	*1	1	1
12-Dec	5	-	-	-	-	1	1
14-Dec	10	23	11	-	*1	-	-
14-Dec	11	24	9	-	*1	-	-
15-Dec	5	-	-	-	-	1	1
17-Dec	5	25	11	-	*1	1	1
20-Dec	5	-	-	-	-	1	1
22-Dec	5	26	11	-	*1	1	1
30-Dec	10	27	9	-	*1	-	-
30-Dec	11	28	9	-	*1	-	-
Totale		28	280	7	28	21	21
Totale campioni raccolti = 367							

In tabella è riportata la sequenza temporale, il numero e la tipologia dei campionamenti, come qui sotto riepilogati in dettaglio:

- Ghiaccio: prelievo carota di ghiaccio in spessori variabili, circa 2 m per le stazioni, 1, 5, 7, 10 e circa 1 m per le stazioni 2, 3, 4, 6, 11. le sezioni sono state effettuate seguendo la sequenza 5-5-5-5-10-10-20-20-40-40-40-40 a partire dal *bottom-ice*.
- *Platelet*: raccolti tutti i *platelet* risaliti lungo il foro delle carote.
- Acqua *platelet* interstiziale: raccolti 5 o 10 litri di acqua per mezzo di bottiglia di campionamento in acciaio.
- Granita: raccolta, attraverso il foro della carota, di granita e acqua, originata dal disfacimento del *platelet* nei campionamenti effettuati durante la stagione avanzata.
- Zooplancton: pescate effettuate con retino WP2 (Ø57cm, lt 2.50 m, maglia 200 µm) dal foro *fish-hut* delle stazioni 1 e 5 nella colonna d'acqua 50-0 (3 o 2 repliche in unico campione).
- Fitoplancton: pescate con retino WP2 fito (Ø 25, lt 80 m, maglia 20 µm) dal foro *fish-hut* delle stazioni 1 e 5 nella colonna d'acqua 50-0 m (2 repliche in unico campione).

Attività collaterali.

Insieme all'attività specifica per la linea di ricerca "Ecologia dello Zooplancton e Micronecton", si è provveduto a continuare la serie di campionamenti necessari per la linea di ricerca "Produzione primaria e coefficienti fotosintetici", i cui componenti sono rientrati in Italia il 29 novembre 2004.

A tal fine, attraverso il foro sul pack della stazione 5 sono stati effettuati, per la suddetta U.O.:

- 6 pescate con retino da fitoplancton sino alla profondità di 50 m, i campioni raccolti sono stati fissati con formalina neutra al 4%;
- 19 campionamenti di acqua di mare, per mezzo di bottiglie Niskin, alle quote standard di 10-20-50-100-150 metri di profondità. L'acqua raccolta è stata filtrata, in vari volumi, su filtri GF/F da 25 e 47 mm di diametro per la successiva analisi della clorofilla a e dei feopigmenti. Una ulteriore aliquota di 125 ml è stata fissata con formalina neutra al 4% e conservata in contenitori plastici o bottiglie di vetro;
- 16 campionamenti di carote, nei siti 5, 10 ed 11. Tre porzioni da 10 cm ciascuna, prelevate dalla sezione più profonda di ogni carota, sono state prima liquefatte e poi sottoposte, come sopra, a filtrazione su filtri GF/F da 47 e 25 mm. Una ulteriore aliquota di 125 ml è stata fissata con formalina neutra al 4% e conservata in contenitori plastici o bottiglie di vetro.

I 49 campioni allo stato liquido sono stati raccolti in contenitori posti in frigo a +4°C, mentre gli 86 filtri, racchiusi in capsule "Eppendorf", sono stati conservati in congelatore a –80°C in attesa del loro rientro in Italia dove verranno effettuale le analisi programmate.

Unità Operativa: Ecologia Microbica

M. Guidetti

Le attività svolte nel contesto scientifico del Progetto SEAROWS sono state mirate alla determinazione di alcune variabili chiave riguardanti la struttura e funzione dei popolamenti simpagici microbici e la concentrazione e composizione della sostanza organica disciolta e particellata. In maggior dettaglio nell'ambito di differenti scale spaziali e temporali nello strato di *bottom* e *platelet ice* sono stati preparati campioni per la determinazione delle seguenti variabili: densità batterica totale, frazione batterica coltivabile, abbondanza di batteri chitinolitici appartenenti al genere 'Vibrio', carbonio organico particellato (POC), azoto organico particellato (PON), sostanza organica disciolta (DOM), acidi nucleici (DNA, RNA) e concentrazione degli aminoacidi totali.

I primi 15 giorni di attività sono stati dedicati all'allestimento del campo fisso (*fish-hut*) sul *pack-ice*, alla preparazione dei laboratori all'interno della Base, alla messa a punto della strumentazione necessaria, nonché alla scelta dei siti di campionamento. Allo scopo di valutare eventuali differenze su scala temporale, sono stati raccolti campioni di carote di ghiaccio in 3 stazioni fisse del Gerlache Inlet a TNB. In particolare, tale valutazione temporale ha richiesto l'indagine del Sito 1, ogni 3 giorni, dei siti 2 e 3, circa ogni 5-6 giorni. Nel piano di campionamento era stata prevista inoltre una valutazione su scala spaziale; a tale scopo sono stati realizzati carotaggi puntuali nel Sito 6 a TNB e nei siti 10 e 11 rispettivamente nella Wood Bay e nella Lady Newnes Bay.

Attività di campionamento

L'attività di carotaggio sul *pack-ice*, che ha avuto inizio il 3 novembre, è stata effettuata tramite un carotiere dal diametro di 10 cm. Ad ogni operazione di carotaggio è stato associata la raccolta manuale del *platelet-ice* relativo a ciascun foro. Nello specifico i campioni, non appena raccolti, sono stati immediatamente messi al buio, per evitare il foto-danneggiamento della comunità simpagiche, quindi portati nella *fish-hut*. Lo studio delle comunità microbiche e delle sostanze organiche è stato effettuato limitatamente al *bottom-ice*; pertanto, da ciascuna carota, è stata considerata, previo sezionamento, unicamente la porzione terminale. Considerando che, per ogni campionamento, sono state effettuate due repliche, sono state raccolte una totalità di 14 carote nel Sito 1, 8 nel Sito 2 e 6 nel Sito 3. Una precoce ed imprevista frattura del pack ha invece limitato a 2 le carote prelevate nel Sito 6. Il campionamento dei siti 10 ed 11 è stato effettuato 2 volte, come previsto, con il conseguente prelevamento di 4 carote di ghiaccio. Contestualmente, lo stesso numero di campioni è stato raccolto per quanto concerne il *platelet-ice*.

Attività di laboratorio

Circa 15 ml di *bottom-ice* e del relativo *platelet-ice* sono stati immediatamente fissati in formalina 4%, allo scopo di determinarne la densità batterica, e conservati in frigo a +4°C.

Presso l'acquario a MZS, è stata allestita una vasca d'acqua mantenuta alla temperatura costante di 1°C, nella quale le carote (preventivamente triturate) ed il *platelet-ice* prelevati sono rimasti immersi fino a completo scioglimento. Tale strategia si è resa necessaria per garantire un lento e controllato scioglimento del ghiaccio, evitando così uno stress termico delle comunità presenti. I campioni di acqua così ottenuti, sono stati successivamente pre-filtrati, con retino da 200 μm, allo scopo di escludere materiale di dimensioni grossolane, quindi trattati con differenti modalità, in funzione delle diverse tipologie di analisi da eseguire in Italia.

Allo scopo di effettuare analisi microbiologiche e di procedere alla determinazione della frazione batterica coltivabile, sono stati filtrati 50cc di acqua utilizzando filtri Millipore GTTP in policarbonato (porosità 0.2μm). Il contenuto del filtro è stato successivamente risospeso in una soluzione di glicerolo e conservato a -20°C. Analogamente per l'identificazione e conta dei batteri appartenenti al genere 'Vibrio', sono stati filtrati 50cc di acqua utilizzando filtri Millipore GTTP in policarbonato (porosità 0.2μm). Il contenuto del filtro è stato successivamente risospeso in una soluzione di coltura contenente estratto di lievito e acido nalidixico. La sospensione cosi preparata è stata quindi incubata per 12 ore alla temperatura di +20°C allo scopo di consentire la crescita batterica. Al termine dell'incubazione la sospensione è stata fissata in formalina e conservata in soluzione glicerolo a -20°C per successiva analisi.

Per lo studio della frazione organica determinata sia nel *bottom* che nel *platelet-ice*, (POC, PON, DOM, DNA, RNA ed aminoacidi totali, vedi tabella 8.1.3) sono stati utilizzati filtri di vetro Whatman GF/F (porosità 0.45μm). I volumi di acqua filtrata sono stati variabili in dipendenza della diversa concentrazione del materiale organico filtrato (le quantità di acqua filtrata per ciascun sito e ciascun parametro sono riportate nella tabella sottostante). Una volta effettuata la filtrazione i filtri sono stati immediatamente congelati e conservati a -20°C. Il volume d'acqua rimanente di ogni carota è stato infine filtrato su filtri Whatman GF/F (porosità 0.45μm) e conservato in taniche a -20°C per la successiva determinazione delle sostanze antibiotiche.

Tab. 8.1.3: Quantità di acqua filtrata nei differenti siti per ogni parametro

Data	Sito	POC	PON	DNA/RNA	DOM	Antibiotici
3 nov.	1	100 cc	50 cc	50 cc	50 cc	650 cc
4 nov.	2	100 cc	50 cc	30 cc	50 cc	500 cc
5 nov.	3	100 cc	50 cc	45 cc	50 cc	900 cc
6 nov.	1	100 cc	40 cc	30 cc	50 cc	500 cc
9 nov.	1	50 cc	50 cc	50 cc	50 cc	500 cc
10 nov	2	50 cc	50 cc	50 cc	50 cc	500 cc
12 nov	3	50 cc	50 cc	50 cc	50 cc	850 cc
13 nov	1	50 cc	50 cc	50 cc	50 cc	700 cc
15 nov	4	50 cc	30 cc	50 cc	50 cc	900 cc
16 nov	10	50 cc	100 cc	100 cc	50 cc	400 cc
16 nov	11	100 cc	100 cc	100 cc	50 cc	200 cc
18 nov	1	50 cc	50 cc	50 cc	50 cc	900 cc
19 nov	2	50 cc	50 cc	50 cc	50 cc	900 cc
20 nov	6	100 cc	100 cc	50 cc	50 cc	500 cc
22 nov	1	50 cc	50 cc	50 cc	50 cc	1000 cc
24 nov	2	50 cc	50 cc	50 cc	50 cc	500 cc
25 nov	1	50 cc	50 cc	50 cc	50 cc	500 cc
26 nov	10	100 cc	100 cc	100 cc	50 cc	200 cc
26 nov	11	100 cc	100 cc	100 cc	50 cc	0 cc

OSSERVAZIONI PRELIMINARI SULLE ATTIVITÀ DEL PROGETTO

In figura 8.1.1 sono riportati i siti di campionamento e la posizione del margine del *pack-ice*. I siti 3 e 4 si sono trovati in mare libero dal ghiaccio già il giorno 22 novembre. Il 20 dicembre è la data in cui è stata eseguita la ricognizione, in realtà il margine del pack aveva raggiunto quel limite già all'inizio di dicembre e solo Tethys Bay presentava un pack raggiungibile da MZS in condizioni di sicurezza con mezzi di superficie. Di seguito si riportano alcune osservazioni preliminari riscontrate al Sito 1 e 2.

Durante la primavera australe del 2004 in tutti e due i siti di campionamento non è stato trovato uno strato di ghiaccio fortemente colorato nel *bottom-ice* a differenza di quanto riscontrato durante la primavera australe del 1997 e 1999 (Progetto PIPEX e PIED). In attesa dei risultati della analisi da eseguire in laboratorio in Italia, la caratteristica più interessante messa in rilievo dai dati riguardanti i nutrienti è la diffusione del fosforo inorganico e dell'azoto ammoniacale dal *bottom ice* verso l'alto della carota. Questo fenomeno, sicuramente legato alla dinamica della rimineralizzazione della sostanza organica e della permeabilità del ghiaccio, non sembra invece interessare l'azoto nitrico ed il silicato. Nelle precedenti spedizioni l'accumulo di azoto e fosforo inorganici era contemporaneo e sembrava una caratteristica limitata al *bottom ice* ed al *platelet ice*, senza interessare significativamente gli strati di ghiaccio superiori. Altra caratteristica evidenziata questa volta, il grande accumulo di azoto ammoniacale (circa 100 μmol/l nello strato 50-70 cm), mai finora rilevato e, come detto, tanto meno ad una simile altezza della carota.

Fig. 1 - Siti di campionamento e posizione del margine del *pack-ice* alle date indicate.

Nella fig. 8.1.2 è riportato il confronto fra due momenti (9 e 22 novembre) dell'evoluzione del nitrato+nitrito e dell'ammonio nel ghiaccio del Sito 1: è evidente una netta diminuzione dell'azoto nitrico contro una diffusione verticale di quello ammoniacale

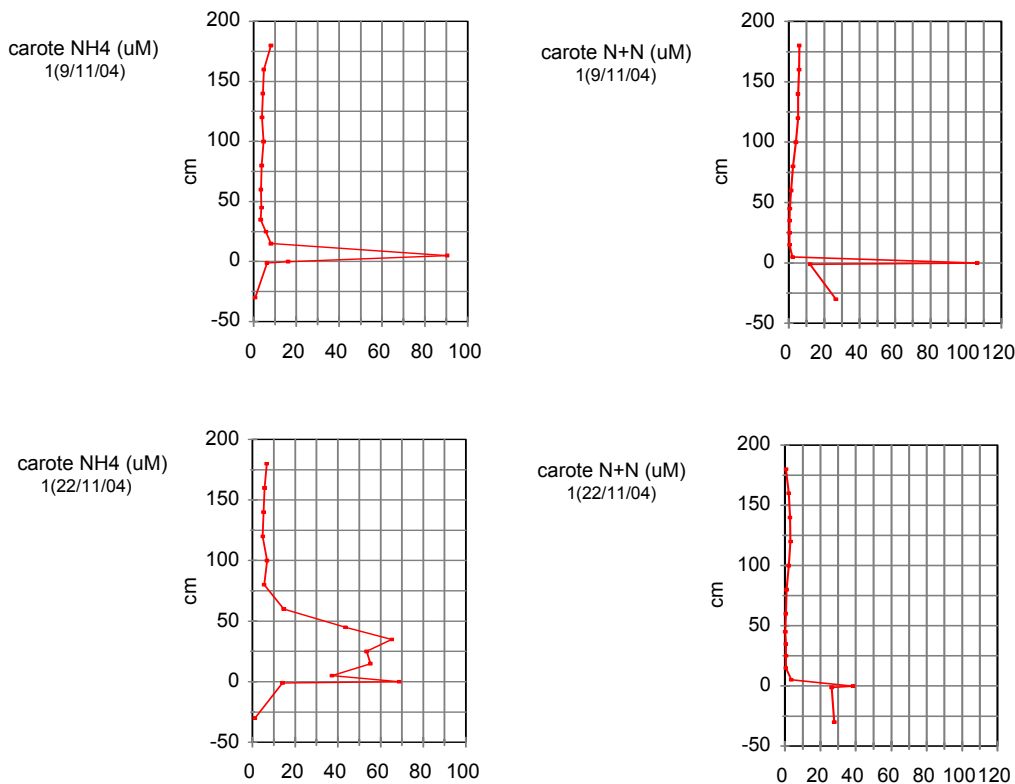



Fig. 8.1.2: Andamento del nitrato+nitrito e dell'ammonio (micromoli/l) nel ghiaccio al Sito 1 nei giorni 9 e 22 novembre.

Nelle figure 8.1.3 e 8.1.4 si riporta l'andamento temporale della clorofilla a (μg/l) al Sito 1, dal 3 al 22 novembre, e al Sito 2, dal 4 al 19 novembre. La biomassa fitoplanctonica totale, al Sito 1, è risultata molto elevata soltanto nel *platelet-ice* e mostra una tendenza a crescere dal 3 al 13 novembre, dove si raggiunge il valore massimo di 1460 μg/l. Nei giorni successivi la biomassa diminuisce raggiungendo un valore minore di 250 μg/l il 22 novembre. I valori di biomassa nel *bottom-ice* sono risultati sempre inferiori di 130 μg/l, ovvero di almeno un ordine di grandezza inferiore rispetto a quanto misurato nelle precedenti spedizioni.

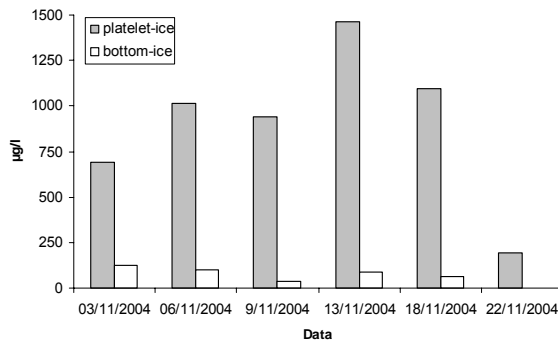



Fig. 8.1.3 Andamento della clorofilla *a* del *platelet-ice* e del *bottom-ice*) nel Sito 1.

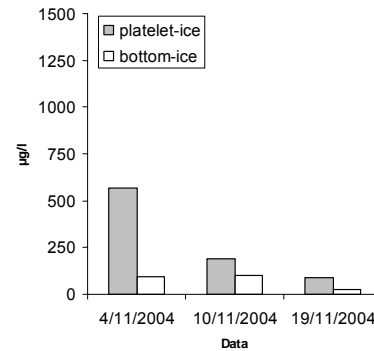



Fig. 8.1.4: Andamento della clorofilla *a* del *platelet-ice* e del *bottom-ice* nel Sito 2

Interessante appare il confronto con il Sito 2 dove i valori di biomassa nel *platelet-ice* sono molto più bassi.

I campioni di microalghe, sottoposti ad una analisi preliminare di microscopia ottica nei laboratori della Base, hanno evidenziato una notevole diversificazione nei popolamenti microalgali del *platelet-ice* nei diversi siti all'interno di Terra Nova Bay. Una notevole ricchezza di specie e di numero di cellule per litro caratterizzava il sito più costiero mentre i siti esterni, più vicini al margine del pack, presentavano un popolamento meno ricco sia in termini di numero di specie che di abbondanza.

La distinzione delle comunità algali nei diversi siti campionati a Terra Nova Bay e lungo la fascia costiera della Victoria Land è stata essenziale per seguire nel tempo la diminuzione, o scomparsa, di alcune diatomee pennate bentoniche, ad es. *Entomoneis sp.*, e la comparsa di diatomee centriche pelagiche quali *Thalassiosira*. Per quanto riguarda i popolamenti all'interno del ghiaccio compatto, nello strato inferiore sono state osservate alcune delle specie riscontrate nel *platelet-ice*, in primis *Entomoneis sp.*, ma in concentrazione molto minore e a decrescere man mano che si saliva lungo la carota di ghiaccio. Diverse specie di *Fragilariopsis*, in particolare *F. curta* e *F. cylindrus*, erano abbondanti sia nel *platelet-ice* che nei campioni d'acqua prelevati immediatamente sotto il ghiaccio. Queste specie sono rimaste una delle componenti dominanti durante tutto il periodo di studio.

Le misure di produzione primaria sono state concentrate soprattutto sui popolamenti del *platelet-ice*, in quanto la maggior parte della biomassa autotrofa era concentrata essenzialmente al di sotto del ghiaccio compatto. L'osservazione al microscopio dei campioni prima e dopo essere stati esposti per un determinato periodo di tempo a diversi livelli di irradianza, ci ha permesso di verificare a quali livelli di irradianza si verificava la morte di una parte del popolamento microalgale e anche la presenza di eventuali danni cellulari senza dover aspettare i risultati delle analisi HPLC che saranno effettuate in Italia. Il poter osservare subito la risposta delle microalghe alle diverse irradianze ci ha permesso di poter impostare i successivi esperimenti in maniera sempre più precisa. Sono stati infatti riportati in letteratura dei fenomeni di drastica riduzione della biomassa algale e del rendimento fotosintetico nel corso delle incubazione per la misura della produzione primaria. Questi cosiddetti "effetti bottiglia" derivano dal mutamento delle condizioni ambientali; per i popolamenti simpagici adattati a condizioni estreme, quali la stenotermia e i bassissimi livelli di irradianza. L'impostazione delle condizioni sperimentali è un problema particolarmente delicato. L'incubazione in parallelo di una bottiglia per il controllo al microscopio prima e dopo l'esperimento ci ha fornito uno strumento prezioso per capire se l'artifizio dell'incubazione avesse interferito con lo stato generale delle cellule (diminuzione di numero di cellule, contrazione del contenuto cellulare). In caso di visibile danno cellulare sono stati ripetuti gli esperimenti dopo aver rivisto le condizioni di irradianza e temperatura imposte.

Già dalle prime carote di ghiaccio prelevate sono state osservate nello strato del *bottom-ice* numerose uova di *Pleuragramma antarcticum* sia embrionate che come guscio vuoto. Nell'ultimo periodo di novembre sono state ritrovate numerose larve di *P. antarcticum* che nuotavano liberamente nel campione di carota disciolta. Nello strato d'acqua sottostante il *pack-ice* le concentrazioni totali degli organismi sono state

notevolmente influenzate dal diverso andamento delle correnti all'interno della baia, in particolare l'andamento S->N in entrata nella baia ha evidenziato acque più ricche di organismi planctonici con la presenza di numerosi taxa tra i quali i principali sono stati individuati in *Euphausia crystallorophias*, clionidi, limacine, e larve di *P. antartcticum* in particolare verso la fine di novembre. La presenza di uova e larve e frammenti di pesci in decomposizione, segnatamente *P. antarcticum*, negli strati intermedi delle carote prelevate nelle stazioni più esterne della baia (4, 2, 3, 6), indicano la presenza di fasi di accrescimento discontinuo dello spessore del *pack-ice* tali da permettere la deposizione di uova, la concentrazione di plancton, la conservazione di pesci morti dopo la deposizione delle uova, inglobati nel successivo accrescimento del ghiaccio marino. La presenza di organismi morti ed inglobati dall'ispessimento del *pack-ice* può dare una prima spiegazione dell'anomalo incremento di ammoniaca ed altri nutrienti rilevati negli strati intermedi delle carote di alcune stazioni più esterne.

PROGETTO 2004/8.5: Osservatorio marino dell'Area Protetta di Baia Terra Nova (MOA-TNB).

M. Castellano, E. Olivari

L'attività del gruppo di ricerca si propone l'osservazione dei principali parametri meteomarini, idrologici ed ecologici nell'area marina protetta antistante la Stazione Mario Zucchelli, recentemente istituita (ASPA n.161) (fig.8.5.1).

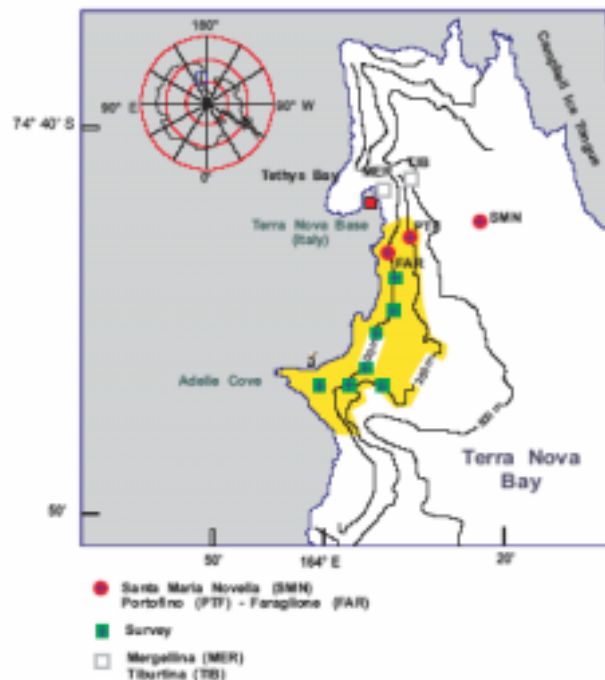



Fig.8.5.1: Area di studio e posizione delle stazioni di campionamento della colonna d'acqua

Tale studio permetterà di incrementare le serie storiche acquisite nell'area fin dalla fine degli anni '80 in alcune stazioni fisse (Portofino [PTF], Il Faraglione [FAR] e Santa Maria Novella [SMN]), le prime due all'interno dell'ASPA e l'altra all'esterno. La successiva analisi ed elaborazione dei dati porterà a valutazioni ambientali pluri-annuali dell'ecosistema marino di Terra Nova Bay, indispensabili per previsioni a breve ed a lungo termine.

Nel periodo di attività presso la Stazione Mario Zucchelli, oltre ai tre siti di campionamento "storici", sono stati effettuati campionamenti in altri siti sia all'interno che in zone limitrofe all'ASPA, per la determinazione sia della struttura spazio-temporale dei principali parametri della colonna d'acqua e delle comunità fito e zooplanctoniche, che della struttura e dinamica di alcune specie chiave bentoniche ed identificazione, all'interno di alcune comunità, di specifici rapporti di competizione e cooperazione. Il calendario delle attività di campionamento relativo al comparto pelagico è riportato in tabella 8.5.1.

I primi giorni di attività a MZS, dopo l'arrivo il giorno 12 gennaio, sono stati dedicati all'attivazione della strumentazione necessaria, a bordo dell'imbarcazione Malippo, per le operazioni di acquisizione dei dati fisico-chimici, dell'acqua di mare e dei campioni di plancton a diverse profondità. Nei primi giorni in Base, in attesa della disponibilità del Malippo, sono stati effettuati campionamenti di acqua superficiale dal molo della Stazione Mario Zucchelli e nella Tethys Bay.

Dal giorno 17 gennaio sono incominciate le uscite in mare col Malippo in collaborazione con altri colleghi del Progetto 2004/1.6. E' stata testata la strumentazione (CTD, Rosette e WP2) e sono stati effettuati i primi prelievi presso la stazione Portofino e nella Tethys Bay. La strategia di campionamento adottata ha permesso un'ottimizzazione del "tempo-mezzo minore" al fine di ottenere informazioni il più possibile sinottiche e correlabili tra loro. Si è seguita così l'evoluzione temporale dei parametri biotici ed abiotici della colonna d'acqua, indagando le stazioni da una a due volte a settimana compatibilmente con le condizioni meteomarine (particolarmente sfavorevoli dall'ultima settimana di gennaio a fine campagna) ed il lavoro degli altri gruppi di ricerca.

In particolare il giorno 13 febbraio è stata effettuata una ricognizione lungo tutta l'area marina protetta (da Il Faraglione ad Adélie Cove), allo scopo di avere una situazione sinottica dei parametri chimico-fisici dell'area. Sono state effettuate 8 calate di CTD e per ogni stazione è stata campionata acqua superficiale. Il giorno 30 gennaio, inoltre, è stata effettuata una calata di CTD nella stazione B10S (Gerlache Inlet) in collaborazione con il Progetto 2004/9.1.

Tab. 8.5.1: Calendario delle stazioni e delle attività di campionamento.

#	Staz.N.	Latitudine S		Longitudine E		Prof.	Data	ora	Quote campionate	Attività
		°	'	°	'	m	gg\mm\aa	hh:mm		
1	Molo1	74	41,6	164	06,93	10	15-gen-05	10.00	1	B
2	TH1	74	42	164	02	5	16-gen-05	11.30	1	B
3	THS1	74	41,698	164	4,214	140	17-gen-05	10.00	6	A-B
4	PTF1	74	42,1	164	09	229	17-gen-05	11.50	6	A-B
5	SMN1	74	43	164	13	526	18-gen-05	10.00	7	A-B-C
6	PTF	74	42,1	164	09	200	19-gen-05	17.00		C
7	TIB1	74	42,8	164	10,85	278	20-gen-05	11.05	6	A-B
8	MER1	74	41,55	164	07,25	50	20-gen-05	10.30	5	A-B
9	FAR1	74	47,7	164	08	100	21-gen-05	9.30	5	A-B-C
10	PTF2	74	42,1	164	09	225	21-gen-05	11.50	6	A-B
11	SMN2	74	43	164	13	520	22-gen-05	9.20	7	A-B-C
12	FAR2	74	47,7	164	08	100	24-gen-05	9.15	5	A-B-C
13	PTF3	74	42,1	164	09	232	24-gen-05	9.50	6	A-B-C
14	MER2	74	41,55	164	07,25	50	27-gen-05	10.25	5	A-B
15	TIB2	74	42,8	164	10,85	266	27-gen-05	9.30	6	A-B
16	THS2	74	41,698	164	4,214	150	27-gen-05	10.50	6	A-B
17	SMN3	74	43	164	13	527	29-gen-05	9.10	7	A-B-C
18	B10S	74	39,02	164	2,02	300	30-gen-05	16.00		D
19	FAR3	74	47,7	164	08	110	31-gen-05	10.20	4	A-B
20	PTF4	74	42,1	164	09	234	31-gen-05	11.00	6	A-B
21	FAR	74	47,7	164	08	100	1-feb-05	9.10		C
22	PTF	74	42,1	164	09	234	1-feb-05	10.20		C
23	SMN4	74	43	164	13	524	1-feb-05	15.30	7	A-B
24	SMN5	74	43	164	13	540	4-feb-05	16.45	7	A-B-C
25	MER3	74	41,55	164	07,25	60	6-feb-05	8.45	5	A-B
25	TIB3	74	42,8	164	10,85	270	6-feb-05	9.35	7	A-B
26	FAR4	74	47,7	164	08	100	10-feb-05	9.05	5	A-B
27	PTF5	74	42,1	164	09	220	10-feb-05	9.40	6	A-B-C
28	S1 (Survey)	74	43,553	164	08,002	100	13-feb-05	19.31	1	A-B
29	S2 (Survey)	74	44,75	164	07,00	100	13-feb-05	19.10	1	A-B
30	S3 (Survey)	74	45,10	164	05,80	100	13-feb-05	18.45	1	A-B
31	S4 (Survey)	74	45,90	164	04,30	100	13-feb-05	18.27	1	A-B
32	S5 (Survey)	74	46,44	163	59,34	50	13-feb-05	17.25	1	A-B
33	S6 (Survey)	74	46,451	164	03,14	100	13-feb-05	17.50	1	A-B
34	S7 (Survey)	74	46,45	164	07,50	175	13-feb-05	18.11	1	A-B
35	FAR5	74	47,7	164	08	100	13-feb-05	19.45	2	A-B
36	FAR6	74	47,7	164	08	100	15-feb-05	9.36	5	A-B-C
37	PTF6	74	42,1	164	09	240	15-feb-05	9.03	6	A-B-C

- A-CTD, B-Campionamenti acqua, C-Campionamenti Plancton, D- CTD chimica della aree polari (Progetto 2004/9.1)

Parametri fisico-chimici della colonna d'acqua

Su ogni stazione sono state misurate le principali caratteristiche fisico-chimiche (temperatura, salinità, fluorescenza) della colonna d'acqua dalla superficie al fondo. Le misure idrologiche sono state effettuate utilizzando una sonda multiparametrica (CTD) Sea Bird mod. SBE 25, corredata da una Rosette con 9 bottiglie da 10 litri per la raccolta di campioni d'acqua. Le quote di prelievo dell'acqua, tramite Rosette multisampler, sono state stabilite in relazione ai profili verticali di fluorescenza rilevati durante la calata della sonda CTD, in modo da poter prelevare almeno due campioni nella zona del massimo o sub-massimo di fluorescenza e generalmente: superficie, 10-15m, 25-30m, 50-60m, 100m e 200m, fondo. Per ogni quota è

stato fissato a bordo l'ossigeno disciolto con il metodo Winkler, successivamente determinato nei laboratori della Stazione MZS. I campionamenti sono stati effettuati in accordo con il Science Plan dell'EASIZ (SCAR Report, 10: November, 1994). I campioni sono stati pre-trattati in laboratorio (filtrazioni su membrane Whatman GF/F) per lo studio della componente organica espressa come concentrazione di carbonio ed azoto (POC e PON), della frazione labile, della componente refrattaria. Inoltre sub-campioni d'acqua prefiltrata (0.45 μm) sono stati conservati a -20°C e -80°C per le analisi dei sali nutritivi (nitriti, nitrati, fosfati e silicati), della componente organica disciolta, espressa come DOC, e delle principali componenti biochimiche disciolte (proteine e carboidrati). Nei laboratori della Base MZS sono state effettuate misure di spettro-fluorimetria sincrona per la determinazione delle frazioni simil-proteica e simil-umica dell'acqua di mare.

Popolamenti batterici

Sono stati prelevati campioni per la determinazione delle biomasse batteriche per ogni quota campionata nei diversi siti di campionamento, in collaborazione con il Progetto 2004/1.6.

Popolamenti fitoplanctonici:

Sulle stazioni oggetto di calate CTD sono stati raccolti campioni di fitoplancton, conservati in formalina al 4%, nelle quote tra la superficie e 100 metri. Parimenti sulle stesse quote sono stati raccolti e filtrati campioni per l'analisi dei pigmenti clorofilliani (tramite HPLC), che verranno analizzati in Italia dall'U.O. SPE-MOD.

Popolamenti zooplanctonici

Nelle stazioni PTF, FAR, SMN, compatibilmente con le condizioni meteomarine,, sono stati raccolti campioni di zooplancton. Sono stati utilizzati retini tipo WP2 a chiusura con maglie diverse (maglia 100 e 200 µm; diametro 50 cm) che hanno consentito il prelievo di campioni su strati differenti per definire, in modo più preciso, la distribuzione verticale degli organismi, anche in riferimento ai parametri fisici e chimici rilevati nelle stesse stazioni. Ogni campione è stato fissato in formalina al 4% per la successiva analisi tassonomica e della biomassa da effettuare in laboratorio al rientro in Italia. I dati relativi ai campionamenti effettuati (dal 18 gennaio al 15 febbraio 2005) sono riassunti nella tabella 8.5.2.

Tab. 8.5.2: Calendario dei campionamenti zooplanctonici

	data	ora	stazione	fondo (m)	strato campionato (m)	retino (µm)
1	18-gen-05	11.30	SMN	477	100-0	200
2	19-gen-05	17.00	PTF	195	185-100	200
3	19-gen-05	18.05	PTF	230	200-0	100
4	19-gen-05	17.45	PTF	195	100-0	200
5	19-gen-05	18.30	PTF	230	100-0	100
6	21-gen-05	10.25	FAR	92	100-0	100
7	21-gen-05	10.40	FAR	100	100-0	200
8	22-gen-05	11.20	SMN	530	100-0	200
9	22-gen-05	12.00	SMN	530	100-0	100
10	24-gen-05	10.45	PTF	230	210-100	100
11	24-gen-05	11.00	PTF	230	100-0	100
12	24-gen-05	11.30	PTF	240	210-100	200
13	24-gen-05	11.50	PTF	240	100-0	200
14	24-gen-05	12.15	FAR	90	80-0	200
15	24-gen-05	12.25	FAR	90	80-0	100
16	29-gen-05	10.20	SMN	545	500-100	100
17	29-gen-05	11.10	SMN	545	100-0	100
18	29-gen-05	11.30	SMN	530	500-0	200
19	29-gen-05	12.10	SMN	530	100-0	200
20	01-feb-05	9.10	FAR	110	100-0	100
21	01-feb-05	9.10	FAR	110	100-0	200
22	01-feb-05	10.40	PTF	234	100-0	100
23	01-feb-05	11.00	PTF	234	210-100	100
24	01-feb-05	11.30	PTF	230	210-100	200
25	01-feb-05	12.05	PTF	230	100-0	200
26	04-feb-05	19.10	SMN	520	100-0	100
27	04-feb-05	18.00	SMN	520	100-0	200
28	04-feb-05	18.15	SMN	520	500-100	200
29	10-feb-05	10,45	PTF	220	220-100	100
30	10-feb-05	11.10	PTF	220	100-0	100
31	15-feb-05	10.15	FAR	120	110-0	100
32	15-feb-05	10.35	FAR	120	110-0	200
33	15-feb-05	10.40	PTF	200	100-0	200
34	15-feb-05	11.10	PTF	231	100-0	100
35	15-feb-05	11.30	PTF	231	200-100	100
36	15-feb-05	11.50	PTF	200	180-100	200

Popolamenti Bentonici:

Al fine di studiare e monitorare la dinamica di popolazione di alcune specie chiave, sono state effettuate due dragate nell'area di Road Bay, a una profondità compresa tra i 40 e i 70 metri. I campioni raccolti nei giorni 20 gennaio e 15 febbraio 2005 sono poi stati congelati a –20°C e predisposti per l'invio in Italia dove saranno analizzati dall'unità operativa SPE-CTT.

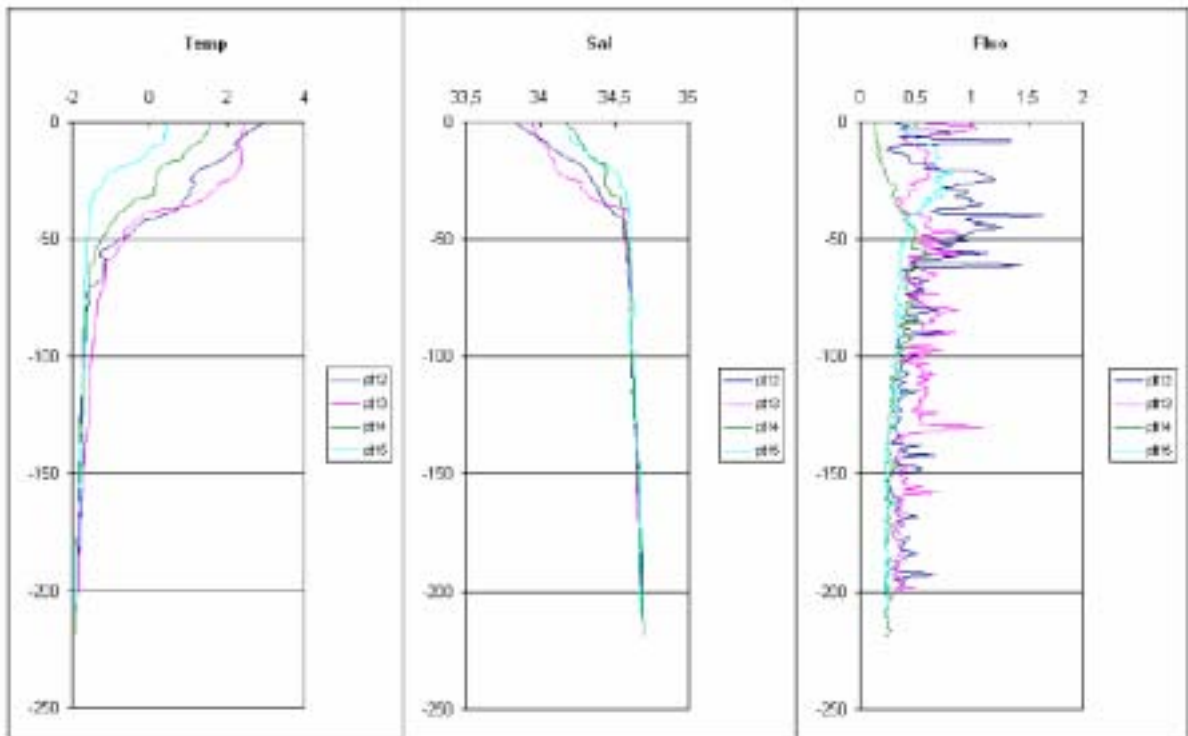
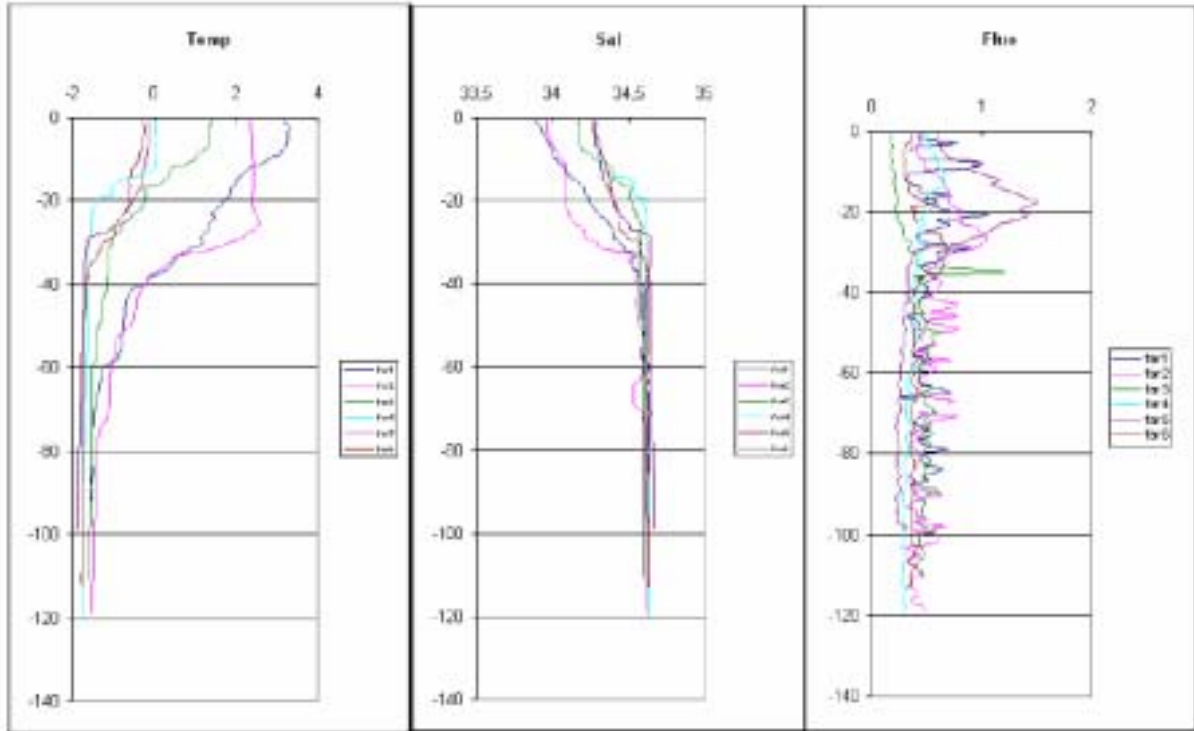



Fig. 8.5.2: Evoluzione temporale, lungo la colonna d'acqua, di temperatura, salinità e fluorescenza nelle stazioni Il Faraglione e Portofino, MZS-estate australe 2005.

Sedimenti:

In collaborazione con i progetti 2004/1.6 e 2004/1.4 sono stati prelevati campioni di sedimento in Tethys Bay (25 gennaio), in Adélie Cove (27 gennaio) e nel Gerlache Inlet (verso Gondwana Station – febbraio), fuori e dentro l'ASPA per l'analisi della componente autotrofa e della componente organica.

Osservazioni preliminari

Evoluzione temporale lungo la colonna d'acqua

Il periodo di campionamento ha coinciso con la parte finale dell'evoluzione del pack (quest'anno lo scioglimento è iniziato precocemente all'inizio del mese di dicembre) e dello sviluppo fitoplanctonico come evidenziano i bassi valori di fluorescenza rilevati. Si è inoltre osservato, nella prima fase di campionamento (gennaio), una temperatura elevata negli strati superficiali (T>+3°C), dovuta al perdurare di elevate temperature dell'aria ed al lungo periodo di acque libere da ghiaccio marino. Tali valori sono maggiori rispetto a quanto osservato negli anni precedenti con eccezione dell'estate australe 2001-2002. In fig. 8.5.2 si riportano i risultati preliminari relativi all'evoluzione temporale lungo la colonna d'acqua di temperatura, salinità e fluorescenza nelle stazioni più costiere (Il Faraglione e Portofino).

Considerazioni e commenti

Il programma scientifico previsto è stato realizzato con il raggiungimento dei principali obiettivi prefissati. Ancora una volta è comunque necessario sottolineare come un aspetto importante della ricerca ecologica in Antartide, recentemente sottolineato anche in ambito SCAR, sia l'osservazione metodica (*long term survey*) dei principali parametri meteomarini, idrologici ed ecologici nell'area marina antistante le diverse Basi antartiche. Alla luce di tali considerazioni, appare indispensabile, nella programmazione in Base, tenere conto di tali esigenze, favorendo la presenza di ricercatori impegnati nella raccolta dei parametri ambientali marini per periodi il più lunghi possibili. Per monitorare adeguatamente la dinamica dell'ecosistema marino della TNB è indispensabile seguire la fase di scioglimento del pack. Sarebbe quindi importante poter disporre della presenza di ricercatori anche nel 2° periodo specialmente in anni nei quali tale scioglimento avviene anticipatamente già nel mese di dicembre.

Malippo

Il Malippo rappresenta un mezzo indispensabile per lo svolgimento della ricerca in Base e viene utilizzato da un numero notevole sia di ricercatori che di linee di ricerca. Durante la campagna, il Malippo non ha rilevato problemi di malfunzionamento evidenti (grazie anche alla programmata manutenzione effettuata nel secondo periodo in Base) ad eccezione di un problema relativo al GPS ed al sistema di navigazione che ha reso necessario l'uso di GPS portatili. Si chiede quindi una verifica del sistema GPS e l'acquisizione di un software adatto con acquisizione delle rotte percorse.

ATTIVITÀ SVOLTE PRESSO ALTRE BASI O NAVI

Progetto 2004/8.1: CANOPO (ruolo del settore Atlantico dell'Oceano Australe nel sequestro di CO_2).

A. De Alteris, V. Rupolo (nave argentina A. Irizar)

Premessa

Il Progetto CANOPO, avviato per la prima volta quest'anno, è frutto di una collaborazione tra Italia, Argentina e Francia. Il suo obiettivo principale è di interazione per lo studio del flusso aria-mare di CO_2 nella parte occidentale dell'Atlantico Meridionale con il programma ARGAU già in essere da 5 anni che si basa su di una collaborazione franco-argentina sullo studio della variabilità a lungo termine dei flussi aria-mare di CO_2 proprio in questa parte dell'emisfero Australe.

Durante il programma si sono acquisiti simultanei profili di temperatura in transetti intersecanti i fronti australi di temperatura e il loro monitoraggio attraverso dati altimetrici.

L'influenza delle proprietà fisiche e biologiche nell'assorbimento della CO_2 sarà successivamente studiata attraverso un modello unidimensionale del Mixed Layer (ML), un modello di circolazione generale e un modello tridimensionale biogeochimico

La nave e la strumentazione

Le misure sono state effettuate dalla nave rompighiaccio Almirante Irizar della Marina Militare Argentina durante le sue missioni di rifornimento nelle basi argentine, lungo tutta la Penisola Antartica.

Questo imponente rompighiaccio viene utilizzato in particolar modo per raggiungere la Base argentina più meridionale, Belgrano, situata sulla barriera di ghiaccio permanente di Filchner nel Mare di Weddell.

A poppa sono presenti diversi ambienti destinati a laboratori scientifici ed in particolare nel laboratorio asciutto è presente un sistema di aspirazione di acqua di mare con nave in movimento. L'acqua viene convogliata in apposita strumentazione la quale registra in tempo reale valori dello strato di acqua superficiale di fluorescenza, ossigeno, salinità, temperatura e pressione parziale di CO_2, sia in acqua che in aria. Sono anche visualizzati le grandezze meteo, direzione e intensità del vento, umidità, temperatura, pressione atmosferica, irradianza, nonché le coordinate geografiche con rotta e velocità della nave da GPS.

Per le misure di temperatura lungo la verticale, la strumentazione utilizzata è stata il sistema di acquisizione MK21 della Sippican con sonde a perdere XBT tipo T-7 e T-5. Le prime possono essere utilizzate con nave in movimento fino a 15 nodi e raggiungere una profondità di 760 metri, le seconde possono raggiungere una profondità di 1830 ma con nave a 6 nodi. Il software fornito dalla casa permette di visualizzare in tempo reale i profili verticali della temperatura sulle stazioni di lancio con varie opzioni di grafica.

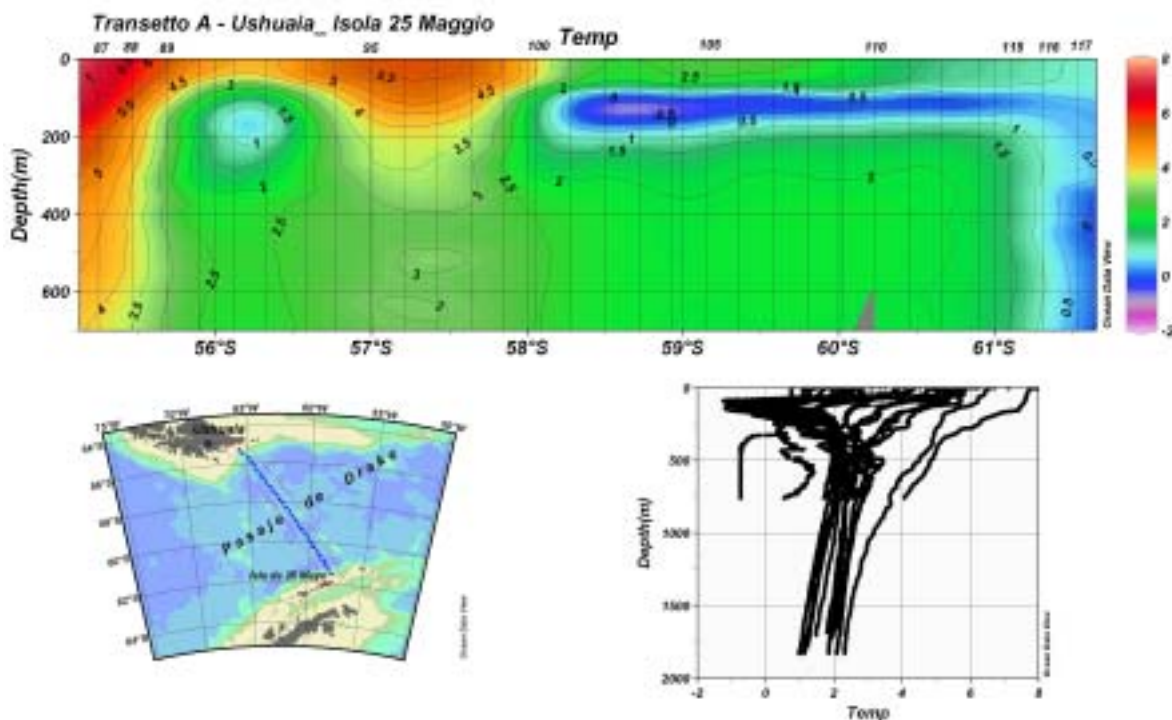



Fig. 8.1.5

Le misure

Transetto A

Il Progetto CANOPO prevede, fra i suoi obiettivi principali, l'acquisizione di profili di temperatura da 0 a 700 metri per il monitoraggio della colonna d'acqua lungo transetti che attraversano i fronti antartici. In quest'ottica, durante la navigazione da Ushuaia alla Isla 25 de Mayo è stato effettuato il primo transetto XBT (A) con risoluzione 14 miglia. Sono stati impiegati 31 XBT di cui 15 del tipo T-5 e 16 del tipo T-7 numerati in successione, proseguendo l'ordine delle stazioni delle precedenti tappe (dalla n° 87 al n° 117). Tutti i lanci sono andati a buon fine.

I dati, dopo una prima verifica, sono stati elaborati con il programma Ocen Data View. Il metodo di interpolazione utilizzato è stato il Kriging. Inoltre in figura 8.1.5 è mostrato anche lo *scatter plot* di tutti i profili di temperatura effettuati nel transetto.

La sezione verticale evidenzia la presenza di 2 fronti, il primo all'altezza del 56° parallelo ed il secondo intorno al 58°. Si tratta nel primo caso del Fronte Sub Antartico (SAF) nel secondo, invece, del Fronte Polare (PF). In entrambi i casi è evidente come in poche miglia il gradiente termico sia di alcuni gradi centigradi. Infatti per il SAF lungo le stazioni 90 e 91 la temperatura (T) passa da 6 a 4 gradi centigradi con valori di salinità in superficie intorno ai 33.60 PSU e pCO_2 intorno al 350 ppm mentre per il PF lungo le stazioni 100 e 101 troviamo valori di T che passano da 4 a 2 gradi, salinità in superficie intorno ai 33.50 PSU e pCO_2 di 345 ppm (vedi tabella 8.1.1).

Da questa sezione è possibile notare all'altezza del SAF, intorno alla profondità di 160m, la corrente di Capo Horn, espressione della corrente circumpolare antartica, con valori del nucleo intorno a -0,3°C. Questa corrente proviene dall'estremo nord del Passaggio di Drake e, diluita per eccesso di precipitazioni del Pacifico Sud Orientale, darà successivamente vita, nel versante della piattaforma argentina, alla Corrente delle Malvine. Invece, all'altezza del PF, troviamo ancora un'altra espressione della corrente circumpolare antartica (ACC), di così grande importanza in tutta l'oceanografia antartica. Il nucleo è intorno a 120 metri con valori di temperatura tra -1.1 e -1.3°C e dal 58° parallelo si spinge fino alle coste della penisola antartica.

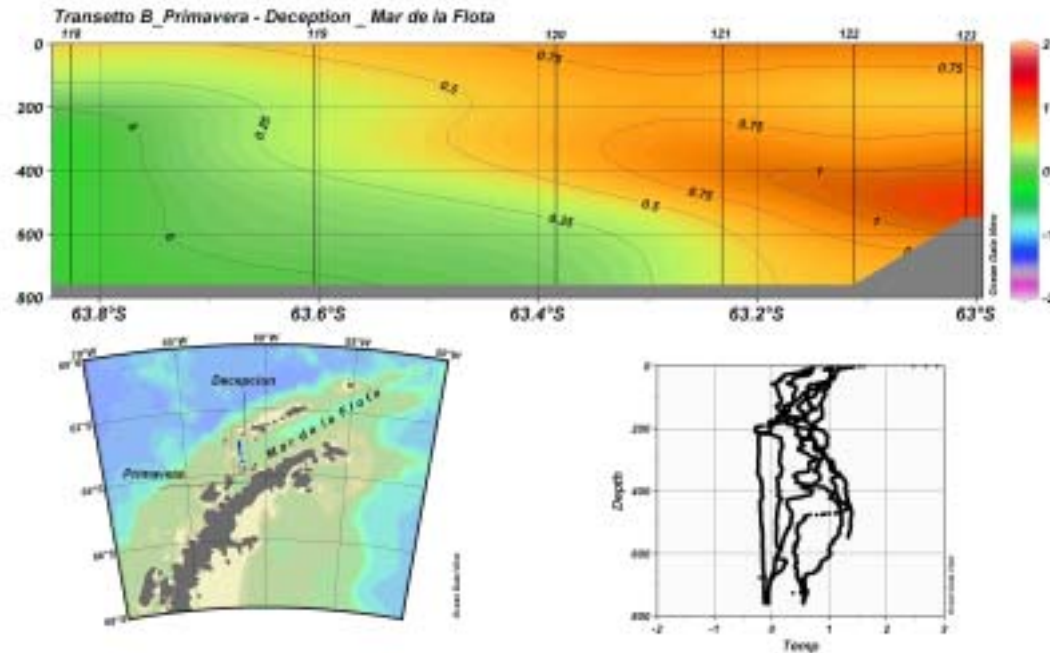



Fig. 8.1.6

Transetto B e D

Durante la navigazione in Penisola Antartica tra le basi di Primavera e Decepcion è stato effettuato il transetto B (figura 8.1.6). Sul transetto sono stati impiegati 6 XBT di tipo T-7 (dal n° 118 al n° 123) e tutti i lanci sono andati a buon fine. Dalla rappresentazione verticale è ben evidente la distribuzione di acqua entrante più calda nel settore settentrionale rispetto a quella del versante meridionale. In particolar modo il valore di temperatura in superficie sulla prima stazione del transetto (n° 118) è di 0.5°C con salinità di 33.62 PSU e pCO_2 di 360 ppm, mentre al fondo troviamo acqua più fredda con un minimo di -0.15°C. Invece, nell'ultima stazione del transetto (n° 123) in superficie la temperatura è di +1.1°C, salinità di 33.76 e pCO_2 di 362.5 ppm, con un nucleo caldo al fondo intorno a +1.4°C (figura 8.1.6 e tabella 8.1.1).

Anche sul transetto D è evidente questo tipo di distribuzione con valori di temperatura che vanno aumentando verso nord. In particolare sulla stazione più meridionale (n°158) troviamo valori di temperatura in superficie dell'ordine di -0.4°C con salinità di 34.2 PSU e pCO_2 di 367.8 ppm. Sulle stazioni centrali del transetto (n° 160 e 161) troviamo valori di temperatura più alti in superficie rispetto al precedente (T = +0.55°C, S = 34.04 PSU e pCO_2 = 356 ppm) mentre al fondo un nucleo di acqua relativamente fredda (T = -1.25°C). Infine, sulla stazione più settentrionale del transetto (n° 164) in superficie valori di T più alti intorno ad 1°C, salinità più basse (33.60 PSU) e pCO_2 di 370 ppm (fig. 8.1.7 e tabella 8.1.1).

Distribuzione orizzontale di temperatura nel mar de la Flota

Precedenti studi hanno mostrato che nel mar della Flota l'acqua del versante settentrionale, più calda e meno salata, proviene dal bacino del mar de Bellingshausen (denominata Transitional Zonal Water with Bellingshausen - TBW), mentre l'acqua più fredda (e salata) si mantiene sul versante meridionale e proviene dal Mare di Weddel (Transitional Zonal Water with Weddel Sea - TWW).

Le mappe orizzontali ottenute con interpolazione delle stazioni del transetto B, quelle del transetto D e tutte le stazioni del transetto C che cadevano nel mar della Flota (dal n°123 al n°132), hanno mostrato

una distribuzione della temperatura che va aumentando verso nord confermando quanto precedentemente asserito, ma con margini di interpretazione per la rappresentazione della distribuzione orizzontale in quanto le stazioni presenti sui entrambi i versanti meridionali e settentrionali del Mar de la Flota sono esigue. Inoltre è stato possibile verificare la distribuzione della salinità solo in superficie (vedi tabella 8.1.1).

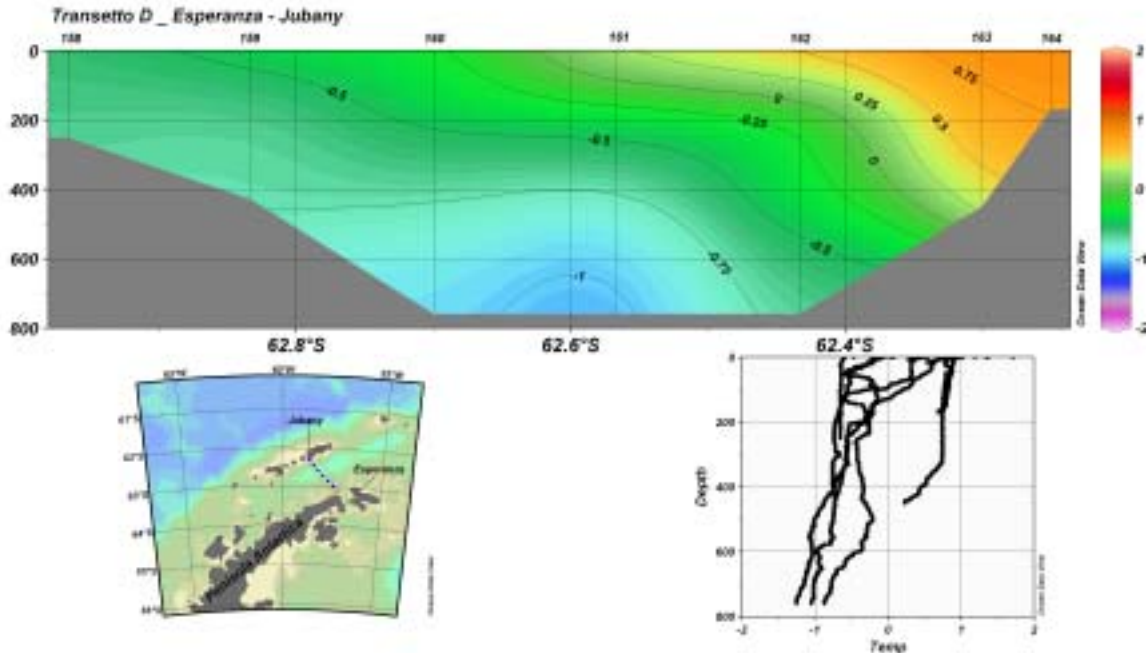



Fig 8.1.7

Transetto C

Durante la navigazione tra Decepcion e le Isole Orcadas è stato effettuato il transetto C impiegando 33 XBT (dal n° 124 al n°157), 6 T-5 e 27 T-7. Durante queste misure ci sono stati problemi con il sistema di lancio risolti con la sostituzione della pistola. Ciò ha provocato però la perdita di 8 XBT, 7 T-7 e 1 T-5.

La rappresentazione verticale evidenzia la presenza di un nucleo freddo che interessa tutto lo strato superficiale fino alla profondità di circa 200 metri in tutta l'area centrale tra le stazioni n° 139 fino alla 149, presentando, invece, aree di temperatura relativamente più calda in superficie nel mar de la Flota, vicino alle Isole Orcadas e nello strato d'acqua dai 200 ai 700 metri circa sottostante quello freddo definito prima. Sulla prima stazione del transetto (n° 124) i valori sono T = 1.16°C, S = 33.67 PSU e pCO_2 = 350 ppm, su quella centrale (stz. n° 145) troviamo il valore minimo di T = -1°C ed anche di pCO_2 = 320 ppm, mentre S = 33.38 PSU. Sull'altro estremo del transetto, invece, la temperatura risale fino a 0.22°C ed anche la pCO_2 fino a 345 ppm, mentre la S è di 33.81 PSU (stz. n° 157).

Molto probabilmente il nucleo freddo centrale rappresenta un'altra espressione della corrente circumpolare antartica che in questa area genera un fronte denominato Southern Antartic Cicumpolar Current Front (SACCF) il cui limite meridionale, ad est del passaggio di Drake, diventa il Fronte di Weddell/Scotia.

Infine nella tabella 8.1.1 vengono riportati tutti i dati superficiali durante le stazioni di campionamento XBT relativamente alla temperatura del mare, alla salinità, alla fluorescenza e al pCO_2 raccolti nell'ambito del Progetto franco-argentino ARGAU .

Risultati

Questa ultima tappa della prima campagna 2005 del Progetto CANOPO ha sostanzialmente realizzato gli obiettivi del programma riuscendo ad investigare un'ampia zona dello stretto di Drake e tratti di mare delle zone della Penisola Antartica di notevole interesse scientifico.

Le misure termiche hanno impiegato circa 80 XBT di cui 56 T-7 e 22 T-5 e persi 8 per cattivo funzionamento del sistema di lancio.

Le rappresentazioni verticali ed orizzontali di temperatura precedentemente visualizzate hanno ben evidenziato la distribuzione delle masse d'acqua e dei fronti presenti in tutta l'area investigata, fermo

restante uno studio più dettagliato che successivamente sarà effettuato con un trattamento più idoneo dei dati di concerto a modelli matematici appropriati.

La disponibilità di dati descriventi l'evoluzione della struttura termica della colonna d'acqua unitamente ai dati ARGAU di superficie ottenuti in tempo reale dalla strumentazione di bordo, permetterà di stabilire l'interazione tra i processi dinamici legati alla variabilità del fronte polare e l'assorbimento di CO_2.

E' chiaro che una visione completa di tutta la dinamica della zona sarà possibile soltanto dopo tutte le campagne del Progetto CANOPO previste per i prossimi tre anni: la creazione di questa banca dati consentirà una interpretazione idrodinamica adeguata e la conferma delle strutture termiche finora evidenziate. Inoltre le informazioni acquisite con questo Progetto avranno particolare significato dal confronto con analoghe misure effettuate nell'ambito del Progetto CLIMA nel quale il PNRA è impegnato durante le spedizioni italiane antartiche nel Mare di Ross.

Tab. 8.1.1

N	Data	OraGMT	N° XBT	Sonda	Lat.°	Long.°	T° mare °C	Fluo mV	PrCO2	Sal
1	12/03/05	19.10	87	T-7	55.2555	65.6537	8.19	0	347.7	33.78
2	12/03/05	20.29	88	T-5	55.4708	65.3670	6.62	0	343.3	33.88
3	12/03/05	21.50	89	T-7	55.6848	64.9880	5.64	0.04	349.5	33.82
4	12/03/05	23.02	90	T-5	55.8957	64.7333	4.9	0.01	349.9	33.73
5	13/03/05	0.15	91	T-7	56.1325	64.5133	4.48	0.01	353.7	33.65
6	13/03/05	1.15	92	T-5	56.3283	64.3597	3.98	0	354.7	33.53
7	13/03/05	2.25	93	T-7	56.5833	64.1138	5.08	0	353	33.75
8	13/03/05	3.20	94	T-5	56.7690	63.9023	5.53	0.04	347.5	33.84
9	13/03/05	4.22	95	T-7	56.9850	63.6202	6.09	0	347.1	33.88
10	13/03/05	5.25	96	T-5	57.2167	63.3212	5.65	0.01	347.9	33.84
11	13/03/05	6.24	97	T-7	57.4167	63.0800	5.48	0.01	345	33.84
12	13/03/05	7.25	98	T-5	57.6367	62.8317	5.7	0.01	344.6	33.84
13	13/03/05	8.35	99	T-7	57.8500	62.5633	5.42	0.04	344.4	33.81
14	13/03/05	9.38	100	T-5	58.0667	62.2933	4.28	0.04	344.8	33.75
15	13/03/05	10.44	101	T-7	58.2833	62.0383	2.28	0.12	345.1	33.52
16	13/03/05	11.48	102	T-5	58.5050	61.7628	2.49	0.12	352.1	33.51
17	13/03/05	12.52	103	T-7	58.7167	61.5000	2.49	0.07	356.1	33.51
18	13/03/05	13.54	104	T-5	58.9333	61.2350	2.69	0.07	358	33.54
19	13/03/05	15.00	105	T-7	59.1500	60.9617	2.88	0.07	363.1	33.53
20	13/03/05	16.02	106	T-5	59.3650	60.6967	2.69	0.07	356.7	33.56
21	13/03/05	17.08	107	T-7	59.5833	60.4000	2.85	0.1	445.5	33.54
22	13/03/05	18.15	108	T-5	59.7983	60.1167	2.66	0.12	360.3	33.52
23	13/03/05	19.20	109	T-7	60.0167	59.8450	2.61	0.1	361.8	33.51
24	13/03/05	20.25	110	T-5	60.2283	59.6467	2.09	0.15	360.7	33.58
25	15/03/05	23.40	111	T-5	60.2283	59.5417	1.75	0.34	359.2	33.58
26	16/03/05	0.50	112	T-7	60.4500	59.2750	1.46	0.45	340.8	33.57
27	16/03/05	2.05	113	T-5	60.6650	58.9752	1.36	0.45	344.4	33.61
28	16/03/05	3.10	114	T-7	60.9000	58.6333	1.36	0.31	351.6	33.66
29	16/03/05	4.15	115	T-5	61.1000	58.4133	1.32	0.51	337.3	33.58
30	16/03/05	5.18	116	T-7	61.3167	58.1250	1.22	0.4	330.7	33.7
31	16/03/05	6.15	117	T-7	61.5333	57.8500	0.89	0.64	367.4	33.91
32	23/03/05	22.00	118	T-7	63.8267	61.3117	0.79	1.33	360.5	33.62
33	23/03/05	23.10	119	T-7	63.6033	61.4417	0.77	1.44	369.7	33.9
34	24/03/05	0.19	120	T-7	63.3833	61.5833	1.14	0.97	364.7	33.76
35	24/03/05	1.00	121	T-7	63.2317	61.6158	1.14	1.14	357.6	33.8
36	24/03/05	1.38	122	T-7	63.1117	61.6265	1.2	1.19	360.9	33.77
37	24/03/05	2.00	123	T-7	63.0097	61.6350	1.18	1	362.5	33.76
38	25/03/05	0.43	124	T-7	62.9927	60.2500	1.16	1.14	350	33.67
39	25/03/05	1.40	125	T-7	62.9550	59.7917	0.52	1.9	345.2	34.13
40	25/03/05	2.40	126	T-7	62.8940	59.3300	0.6	1.85	347.4	34.09
41	25/03/05	3.40	127	T-7	62.8248	58.8833	0.38	1.71	348	34.12
42	25/03/05	4.45	128	T-7	62.7667	58.4333	0.44	1.14	357.4	34.1
43	25/03/05	5.44	129	T-7	62.7150	57.9833	0.55	1.16	323	34.07
44	25/03/05	6.49	130	T-7	62.6442	57.4933	0.41	1.16	363.8	34.05
45	25/03/05	7.40	131	T-7	62.5867	57.0833	0.53	1.08	364	34.03
46	25/03/05	8.49	132	T-7	62.5167	56.5603	-0.5	1.14	356.5	34.14
47	25/03/05	9.40	133	T-7	62.4612	56.1583	-0.49	1.14	358	34.14
48	25/03/05	10.30	134	T-7	62.4160	55.7333	-0.58	1.08	357	34.15
49	25/03/05	11.30	135	T-7	62.3333	55.2867	-0.81	1.14	355.4	34.08
50	25/03/05	12.38	136	T-7	62.2667	54.8333	-0.75	1.19	344.6	34.05
51	25/03/05	13.40	137	T-7	62.2010	54.3853	-0.58	1.27	341.3	33.99
52	25/03/05	14.42	138	T-7	62.1350	53.9333	0.61	1	379	34.06
53	25/03/05	15.43	139	T-7	62.0833	53.4917	-0.7	1.19	341.7	33.91
54	25/03/05	18.09	140	T-7	61.9670	52.3767	-0.72	1.3	326.9	33.79
55	25/03/05	18.44	141	T-5	61.9283	52.1000	-0.88	1.3	326	33.79
56	25/03/05	19.39	142	T-5	61.8717	51.7217	-0.78	1.3	330.7	33.75
57	25/03/05	20.47	143	T-7	61.7733	51.2833	-0.86	1.45	333.5	33.75

N	Data	OraGMT	N° XBT	Sonda	Lat.°	Long.°	T° mare °C	Fluo mV	PrCO2	Sal
58	25/03/05	21.54	144	T-5	61.7030	50.8250	-0.83	1.46	316	33.61
59	25/03/05	23.00	145	T-7	61.6708	50.4050	-0.98	1.57	320	33.38
60	25/03/05	23.55	146	T-5	61.6113	49.9667	-1.08	1.46	315	33.31
61	26/03/05	1.00	147	T-7	61.5457	49.5333	-0.87	1.63	318	33.49
62	26/03/05	2.05	148	T-5	61.4533	49.1000	-0.71	1.76	314.5	33.58
63	26/03/05	3.07	149	T-7	61.3967	48.6700	-0.21	1.6	312	33.63
64	26/03/05	4.06	150	T-5	61.3333	48.2333	-0.14	1.6	323	33.61
65	26/03/05	5.05	151	T-7	61.2667	47.8000	0.04	1.46	315.4	33.66
66	26/03/05	6.02	152	T-5	61.2300	47.3750	0.3	1.33	326.7	33.9
67	26/03/05	7.04	153	T-7	61.1600	46.9417	0.21	1.35	324.5	33.85
68	26/03/05	8.01	154	T-7	61.0622	46.5133	0.3	1.24	330.7	33.88
69	26/03/05	8.58	155	T-7	61.0133	46.0917	0.17	1.33	311.7	33.85
70	26/03/05	9.57	156	T-7	60.9667	45.6750	0.25	1.08	300.4	33.9
71	26/03/05	11.12	157	T-7	60.8793	45.2333	0.08	1.35	345	33.81
72	03/04/05	16.48	158	T-7	62.9667	57.4800	-0.55	1.19	367.8	34.2
73	03/04/05	17.33	159	T-7	62.8333	57.7503	-0.35	1.16	364	34.19
74	03/04/05	18.14	160	T-7	62.7000	58.0167	0	1.11	356.5	34.08
75	03/04/05	18.52	161	T-7	62.5667	58.2667	0.55	1.11	355.8	34.04
76	03/04/05	19.31	162	T-7	62.4333	58.4833	0.71	1.35	349.9	33.93
77	03/04/05	20.08	163	T-7	62.3000	58.6833	1.01	1.24	370	33.86
78	03/04/05	20.30	164	T-7	62.2500	58.7133	0.89	1.49	370	33.64

* in rosso = cattivo funzionamento del fluorimetro - dati non veritieri.

PROGETTO 2004/8.3: CLIMA IV - Processi di ventilazione nel Mare di Ross.

A. Campanelli, S. Massolo (Research Vessel Ice Breaker Nathaniel B. Palmer)

Nell'ambito della collaborazione esistente tra il Progetto CLIMA (Climatic Long-term Interactions for the Mass balance in Antarctica) del PNRA ed il Progetto AnSlope (Antarctic Slope) del USAP (United States Antarctic Program), la Dr. A. Campanelli e la Dr. S. Massolo sono state invitate a partecipare alla terza campagna oceanografica del Progetto AnSlope a bordo della R.V.I.B. Nathaniel B. Palmer.

L'obiettivo principale del Progetto AnSlope è quello di identificare il ruolo dell'Antarctic Slope Front (ASF) e della morfologia della scarpata continentale negli scambi di massa, di calore e di acque dolci che avvengono tra la piattaforma e l'oceano, con particolare attenzione alla fuoriuscita di acque dense negli strati intermedi e profondi.

In seguito alla necessità di dover sottostare a nuove norme tecniche legate agli standard di sicurezza della nave, le attività hanno dovuto essere pianificate in modo differente rispetto al programma originario che prevedeva lo svolgimento di un unico leg nella zona di scarpata del Mare di Ross. La campagna è stata, quindi, suddivisa in due leg dettati dall'esigenza di un ritorno nel porto di Timaru (NZ) per rifornimento di carburante: I leg 11 ottobre-6 novembre 2004, II leg 7 novembre - 10 dicembre 2004.

In questa campagna le dottoresse Campanelli e Massolo si sono occupate del prelievo e dell'analisi di campioni di acqua di mare per quanto riguarda la determinazione dei nutrienti.

Lo studio della distribuzione dei nutrienti (composti inorganici dell'azoto, del fosforo e del silicio) nell'Oceano Meridionale presenta aspetti interessanti sia a piccola scala che a scala oceanica globale. La loro misura, infatti, può fornire utili informazioni sia per quanto riguarda i processi di produzione e mescolamento delle masse d'acqua intermedie e profonde, sia per i processi di produzione biologica che interessano la zona fotica.

ATTIVITÀ

Le attività a bordo della nave Nathaniel B. Palmer sono consistite nel campionamento di acqua di mare per la determinazione dei nutrienti, nelle analisi dei campioni raccolti e in una prima elaborazione dei risultati ottenuti.

I campioni sono stati filtrati con filtri GF/F Whatman (0.7 µm) e immediatamente congelati a -80°C fino al momento dell'analisi. I campioni sono stati scongelati in un bagno d'acqua mantenuto a 35-40°C allo scopo di portarli a temperatura ambiente subito prima di effettuare la determinazione analitica. Le analisi sono state effettuate mediante un Autoanalyzer Traacs 800, installato a bordo ad inizio crociera, secondo una procedura colorimetrica descritta da Strickland & Parsons (*Bull. Fish. Res*. Bd. Canada, 167:310 pp).

Prima di procedere all'analisi dei campioni reali sono state verificate le soluzioni standard effettuando prove di intercalibrazione e di riproducibilità. Particolare attenzione è stata rivolta al raggiungimento di una linea di base stabile ed idonea alla lettura di concentrazioni prossime al limite di rivelabilità dello strumento.

Sono stati campionati ed analizzati approssimativamente 1400 campioni di nutrienti. In particolare, 1150 campioni (595 durante il I leg- George V Land e 572 durante il II leg- Mare di Ross) sono stati raccolti dalle bottiglie Niskin nelle stazioni CTD/Rosette effettuate, mentre i rimanenti sono stati campionati dal sistema *underway* di bordo durante i 4 transetti XBT effettuati nel corso dei trasferimenti tra Nuova Zelanda ed

Antartide. Nel corso delle analisi, i risultati sono stati elaborati con il software AACE, con il quale si è potuto effettuare un controllo di qualità delle soluzioni standard impiegate.

In aggiunta alle analisi dei campioni, si sono condotti alcuni test analitici rivolti a verificare eventuali effetti di diverse procedure di conservazione dei campioni sull'attendibilità del dato. Particolare interesse è stato rivolto alle eventuali variazioni in concentrazione dei silicati. E' infatti noto come una corretta conservazione sia particolarmente importante per la determinazione dei silicati se il loro contenuto supera le 50 µM. Prove condotte su 55 campioni hanno dimostrato che le differenze riscontrabili fra campioni congelati (–80°C) immediatamente dopo la raccolta ed analizzati dopo essere stati portati a temperatura ambiente, campioni analizzati immediatamente dopo il prelievo e campioni analizzati dopo essere stati conservati pochi giorni in frigorifero a +4°C non sono significative (inferiori al 5%). Inoltre, col fine di effettuare un test di intercalibrazione strumentale, sono stati raccolti circa 70 campioni, sia nelle stazioni CTD che dal sistema *underway*, ed immediatamente congelati a -80°C per poi analizzarli con un Autoanalyzer Technicon II insieme alle soluzioni standard utilizzate a bordo, una volta che saranno giunti in Italia.

Risultati

Durante la campagna si è evidenziato nelle analisi di fosfati e nitriti un problema legato alla qualità dell'acqua deionizzata prodotta dal sistema Nanopure presente a bordo. L'utilizzo di acqua di mare a basso contenuto di nutrienti, disponibile a bordo soltanto dopo la sosta a Timaru, ha risolto in parte il problema per quanto riguarda le analisi di nitriti, i cui valori sono risultati molto vicini al limite di rivelazione per quasi tutti i campioni, ma non dei fosfati. Infatti, questa ultima analisi è risultata particolarmente sensibile anche al movimento della nave. L'insieme di questi problemi ha reso poco attendibili le analisi di fosfati effettuate in nave e si è quindi deciso di riportare in Italia i campioni per ripetere tali analisi in condizioni più opportune. Di conseguenza, i dati al momento in nostro possesso si riferiscono soltanto a silicati, nitrati e nitriti.

<u>Leg I - George V Land Coast</u>

Le misure nell'area costiera di George V Land sono state condotte durante la stagione primaverile, nella seconda metà del mese di ottobre. Si è potuto notare che in questo periodo le stazioni di piattaforma sono caratterizzate da piccole variazioni di temperatura, salinità e nutrienti lungo la colonna d'acqua, che risulta dunque essere ben mescolata. Le concentrazioni di nutrienti non seguono alcun andamento al variare della profondità e sono comprese fra 70 e 90 µM per i silicati e tra 25 e 29 µM per i nitrati.

Lo strato superficiale è caratterizzato da basse temperature e da salinità relativamente elevate, non essendo ancora interessato dai processi di scioglimento del pack, di conseguenza i valori superficiali di nutrienti rimangono piuttosto elevati: 69.1±10.5 µM nel caso dei silicati e 26.8±2.2 µM per i nitrati.

Nell'area di scarpata si può osservare l'intrusione della *Circumpolar Deep Water* (CDW) sulla piattaforma al di sotto dei 200 m di profondità. Questa massa d'acqua può essere identificata non solo dagli elevati valori di temperatura (>0°C), ma anche da alte concentrazioni di nutrienti. I nutrienti possono essere infatti considerati un buon tracciante per la CDW, che è caratterizzata da concentrazioni di silicati comprese fra 80 e 127 µM. Le concentrazioni massime di silicati, tuttavia, si rilevano spesso 200-300 m al di sotto del massimo di temperatura, come riscontrato anche in altri studi. La distribuzione verticale dei nitrati è risultata più omogenea di quella dei silicati anche nell'area di scarpata, con i valori massimi (30 µM) in corrispondenza del massimo di temperatura. Lo strato di fondo è caratterizzato da concentrazioni dei nutrienti un po' più basse di quelle trovate nello strato caratterizzato dai massimi valori di temperatura e da temperature al di sotto dello 0, suggerendo la presenza di un processo di *overflow* di acque di piattaforma. In figura 8.3.1 vengono mostrati i profili verticali di temperatura (°C), salinità, nitrati (µM) e silicati (µM) relativi alla sezione 20-24, realizzata in zona di scarpata.

<u>Leg II - Mare di Ross</u>

Durante il secondo leg è stata studiata l'area della scarpata continentale situata nel settore settentrionale del Mare di Ross.

L'analisi dei dati raccolti nel Mare di Ross mostra la presenza di uno strato superficiale più caldo e meno salino rispetto a quanto riscontrato nell'area del George V Land. Ciò è dovuto principalmente all'inizio del processo di riscaldamento superficiale, che caratterizza la stagione primaverile e che provoca un addolcimento delle acque superficiali per effetto dello scioglimento dei ghiacci. In queste condizioni, le concentrazioni di nutrienti permangono tuttavia alte nello strato superficiale (77.1 ± 9.3 µM per i silicati e 25.8 ± 2.7 µM) e quasi costanti al variare della profondità in zona di piattaforma, diversamente da quanto trovato nella stessa area durante precedenti campagne oceanografiche del gruppo CLIMA condotte nel corso della stagione estiva. In alcune stazioni le concentrazioni minime di nutrienti non si registrano in superficie bensì a 40-80 m di profondità. Dai risultati si evince che le concentrazioni minime superficiali di nutrienti si rilevano in corrispondenza di acqua a minor salinità (ad esempio, nelle stazioni 124, 126 e 127 mostrate in figura 8.3.2) .

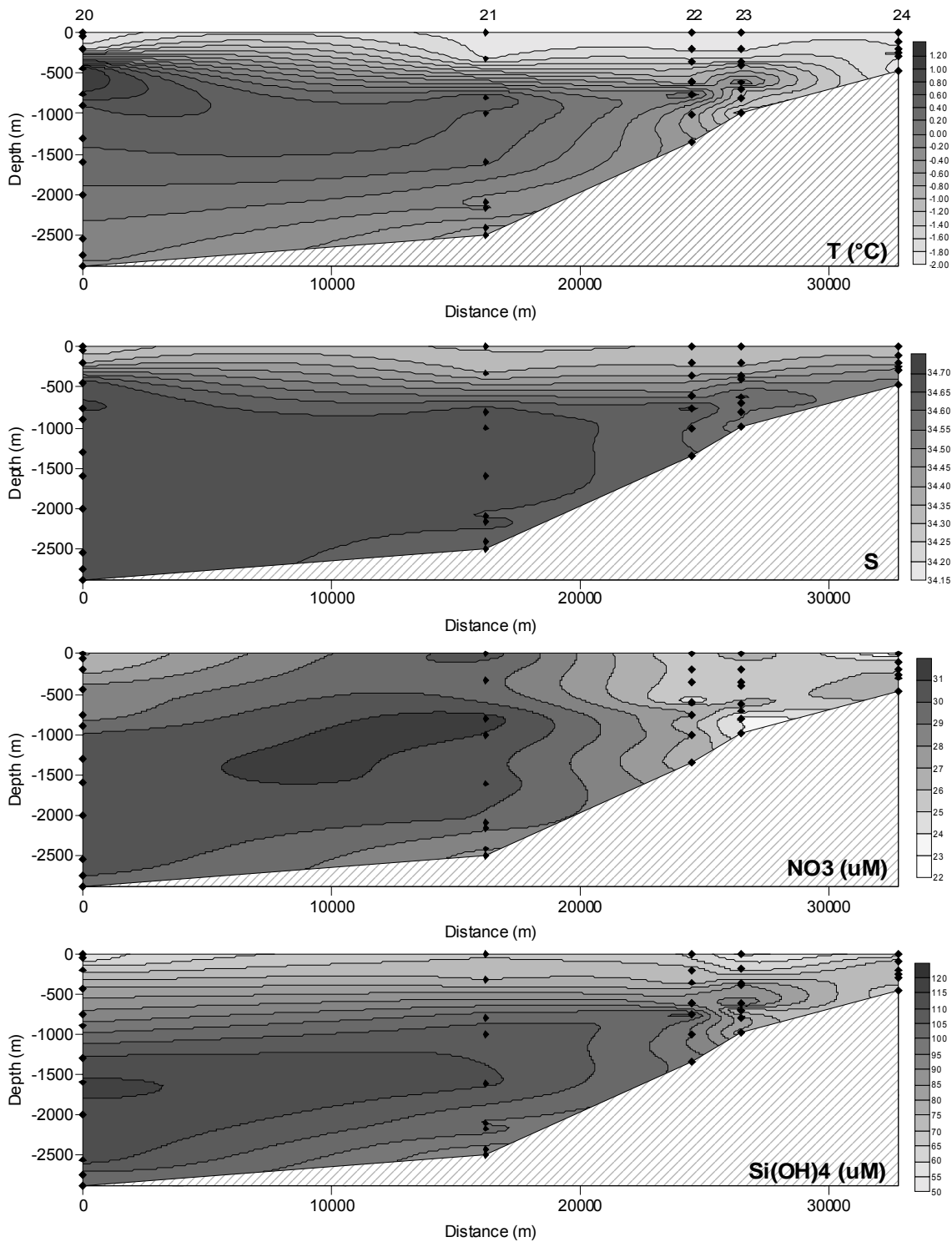



Fig. 8.3.1: Profili verticali di temperatura (°C), salinità, nitrati (μM) e silicati (μM) relativi al transetto 20-24 (George V Land coast).

Nell'area della scarpata si è potuta osservare l'intrusione della CDW in area di piattaforma ed il suo mescolamento con le acque presenti in questa area. Questo fenomeno è risultato più intenso nella zona a est di Cape Adare e lungo il meridiano 175°W. A titolo di esempio, in figura 8.3.2 sono riportati i profili verticali di temperatura (°C), salinità, nitrati (μM) e silicati (μM) relativi al transetto 121-127. La presenza della CDW è ben identificata sia dai massimi di temperatura, che dalle alte concentrazioni di nitrati e silicati, con valori medi di 28.0 ±2.1 μM e 102±9.2 μM rispettivamente. Come già evidenziato per l'area di George V Land, i silicati identificano meglio la presenza della CDW rispetto ai nitrati, che risultano più omogenei lungo la colonna d'acqua.

In alcune stazioni di piattaforma (ad esempio, stazione 121), in prossimità del fondo (500 m) si è riscontrata la presenza di *Ice Shelf Water* (ISW), caratterizzata da basse temperature (<-1,88°C) e concentrazioni di nutrienti di 29-31 µM per i nitrati e 80-90 µM per i silicati.

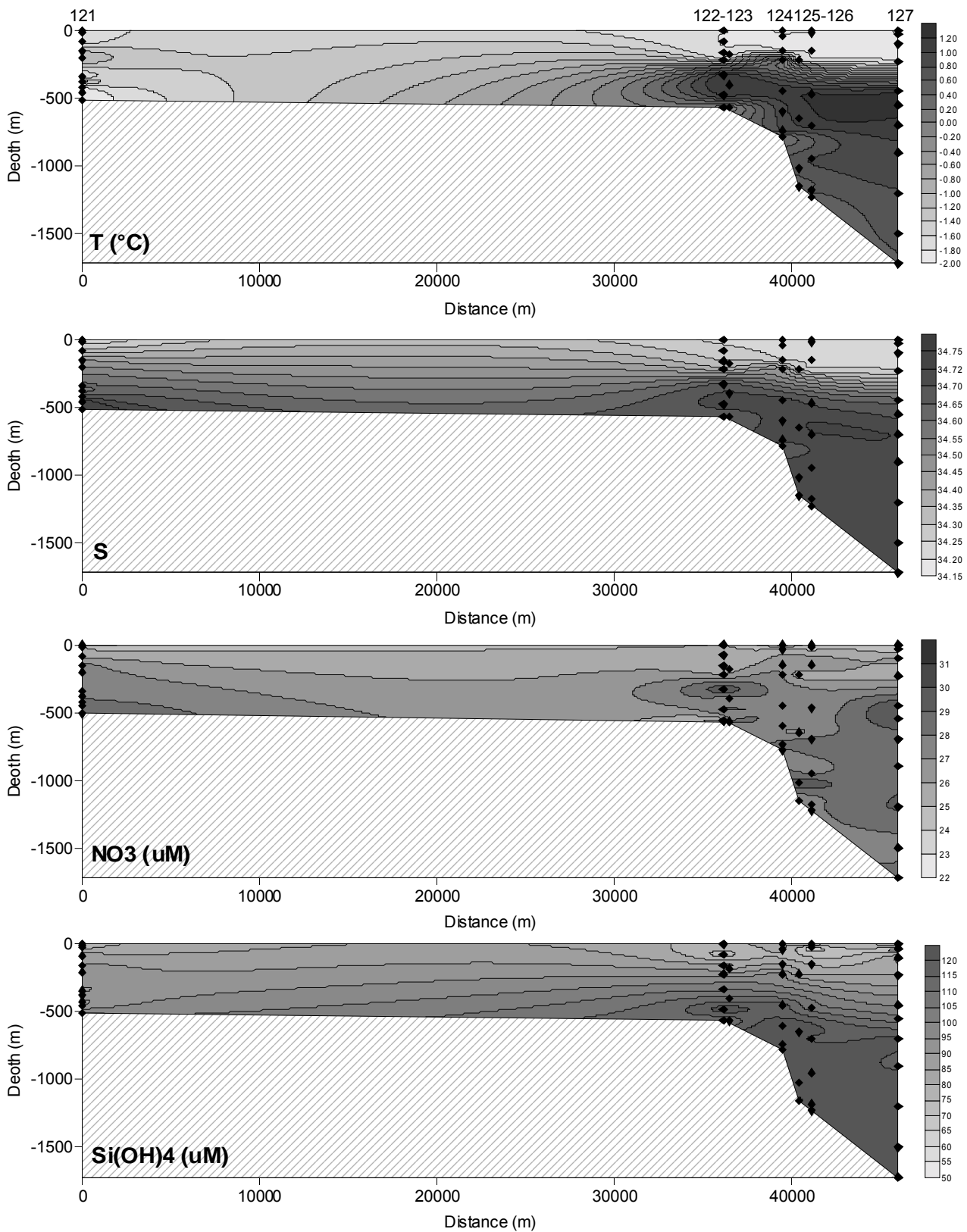



Fig. 8.3.2: Profili verticali di temperatura (°C), salinità, nitrati (µM) e silicati (µM) nelle stazioni 121-127 (Mare di Ross).

Transetti XBT- campionamento superficiale

L'analisi dei dati relativi ai campioni superficiali prelevati durante i quattro transetti XBT effettuati durante il tragitto tra Nuova Zelanda ed Antartide ha evidenziato come le concentrazioni di nutrienti crescano al diminuire della temperatura. In particolare, i silicati si sono dimostrati buoni indicatori dei differenti fronti che caratterizzano la regione oceanica circumpolare dal momento che si registra un brusco aumento delle concentrazioni di silicati in corrispondenza di un'altrettanto rapida diminuzione della temperatura.

Nel corso dei primi due transetti il gradiente di temperatura e di silicati è stato individuato tra i 58°S e i 60°S, mentre durante il terzo ed il quarto transetto esso è stato osservato tra il 60°S e il 64°S. A queste latitudini, le concentrazioni superficiali di silicati passano da valori di 10-15 µM a 50-55 µM, in corrispondenza di una diminuzione di temperatura da 7 a 2°C, come evidenziato in figura 8.3.3 relativa al primo transetto XBT.

I nitrati mostrano un incremento più costante spostandosi da nord a sud, con concentrazioni che variano da 10-12 µM, in corrispondenza del 54°S, a 25-30 µM in prossimità dei 66°S. I nitriti hanno mostrato quasi sempre valori al di sotto del limite di rivelabilità strumentale, ma quando determinabili, hanno evidenziato un comportamento opposto rispetto agli altri nutrienti, con concentrazioni decrescenti spostandosi verso sud.

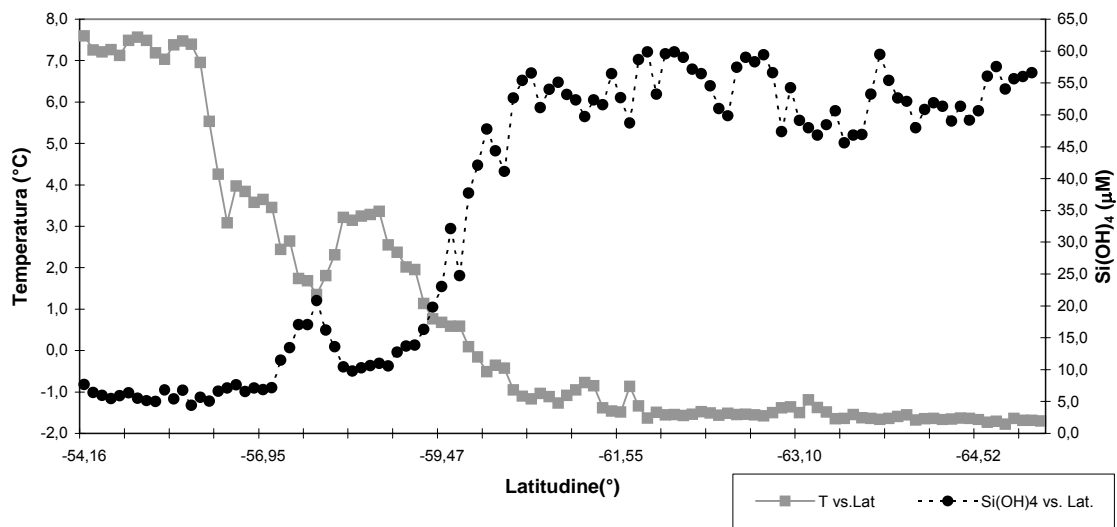



Fig. 8.3.3: Temperatura e silicati (µM) in relazione alla latitudine durante la prima sezione XBT (15-20 ottobre 2004).

Settore di Ricerca 9: CHIMICA DEGLI AMBIENTI POLARI

Stazione Mario Zucchelli:

Laura Manodori, Ist. per la Dinamica dei Processi Ambientali, C.N.R. Venezia	*(Coord. 1° e 2° periodo)*
Angela Maria Stortini, Ist. per la Dinamica dei Processi Ambientali, C.N.R. Venezia	*(Coord. 3° periodo)*
Carlo Abete, Ist. di Chimica dei Composti Organo Metallici, C.N.R. Pisa	*(3° periodo)*
Alessandra Cincinelli, Dip. di Chimica, Università di Firenze	*(1° periodo)*
Sandro Francesconi, Dip. di Chimica e Chimica Industriale, Università di Pisa	*(2° periodo)*
Paolo Gabrielli, Dip. di Scienze Ambientali, Università di Venezia	*(2° e 3° periodo)*
Silvia Illuminati, Dip. di Scienze del Mare, Università Politecnica delle Marche	*(1° periodo)*
Massimo Innocenti, Dip. di Chimica, Università di Firenze Sesto Fiorentino	*(2° periodo)*

ATTIVITÀ SVOLTE PRESSO LA STAZIONE MARIO ZUCCHELLI

Progetto 2004/9.1: Microinquinanti e microcostituenti nell'ambiente: cicli e relazioni con i cambiamenti climatici

C. Abete, A. Cincinelli, S. Francesconi, P. Gabrielli, S. Illuminati, M. Innocenti, L. Manodori, A.M. Stortini

L'inizio delle attività per la XX Campagna antartica da parte del personale del Settore 9, ha riguardato la preparazione sotto ogni aspetto dei laboratori assegnati, in particolar modo lavori di ordinaria manutenzione per la camera sterile, al fine di garantire un basso livello di contaminazione nella fase di prettrattamento dei campioni. Inoltre è stata verificata l'integrità dei campionatori necessari per le attività in Base, dopo il loro trasporto dall'Italia.

Verso la fine di ottobre sono stati trasportati fino a Campo Faraglione quattro campionatori di aerosol, di cui tre ad alto volume ed uno a basso volume. Da questo momento, fino a fine campagna, i campionamenti si sono svolti con la seguente frequenza:

- ogni 5 giorni per l'analisi di microinquinanti organici persistenti (PCB, IPA, pesticidi, ecc.) in:
  - fase gassosa - adsorbiti su schiuma di poliuretano (PUF),
  - fase solida – particolato raccolto su filtro in fibra di quarzo;
- ogni 15 giorni per lo studio di microinquinanti inorganici sul PM10 (membrana di cellulosa);
- ogni 2-3 giorni per lo studio degli ioni d'interesse ambientale (membrane in policarbonato a due tagli dimensionali).

Quest'ultimo tipo di campionamento di aerosol, che consiste in un campionamento a basso volume, ed il campionamento di PM10 sono stati condotti in parallelo presso la stazione di Dôme C in collaborazione con il personale del Settore 5 ivi presente, al fine di valutare i fenomeni di trasporto delle masse d'aria nella zona centrale antartica.

Allo scopo di agevolare le operazioni di accensione e di spegnimento in caso di passaggio di velivoli o imbarcazioni, e comunque per il controllo a distanza delle apparecchiature, è stato progettato e realizzato un sistema di controllo remoto per i campionatori di Campo Faraglione. Proprio a causa delle interruzioni nei campionamenti dovute ad attività logistiche concomitanti, in alcuni casi è stato necessario prolungare i tempi nominali di campionamento.

Con l'inizio delle attività di campionamento per l'aerosol, hanno avuto anche inizio le pesate alla quinta cifra decimale dei filtri in cellulosa utilizzati per il campionamento di particolato atmosferico PM10, effettuate sia prima che dopo l'esposizione, secondo due procedure diverse che sono:

a) pesata ad umidità controllata (30 ± 2 %) compiuta utilizzando un *box* d'azoto;

b) pesata ad umidità ambiente compiuta utilizzando un abbattitore di carica elettrostatica.

Sia il campionatore di aerosol per organici, sia il campionatore PM10, sono stati tarati una volta per periodo al fine di avere un controllo sui flussi di aspirazione per ognuno dei singoli apparecchi.

Sempre nello stesso periodo è stato aperto un foro sul *pack-ice* in Tethys Bay (stazione B10, lat. 74°41.007'S - long. 164°05.017'E), e successivamente sono stati installati un verricello a motore, munito di cavo Kevlar per il prelievo dei campioni di acqua, ed un container come supporto per le attività svolte sul ghiaccio. Da questo foro, fino a quando le condizioni del *pack-ice* lo hanno reso possibile, sono stati eseguiti i campionamenti dedicati allo studio della colonna d'acqua, che in sostanza hanno riguardato:

- ogni 10 giorni la raccolta di acqua (170 l) mediante pompa ad immersione ad una profondità di circa 2.5 m oppure di circa 4 m dal mezzo navale per la determinazione di microinquinanti organici;
- ogni 10 giorni la raccolta di acqua (in volume variabile da 36 a 414 l a seconda della velocità di intasamento delle membrane) mediante un sistema di filtrazione *in situ* (FIS500) e contestualmente anche mediante bottiglia Go-flo (20 l), a due quote: all'interfaccia acqua-pack oppure a circa 4 m di profondità dal mezzo navale, e alla profondità di massima fluorescenza (zona ad alta produttività) oppure, se non rilevata, a 20 m di profondità (campione di riferimento). Nel terzo periodo il sistema FIS500 è stato sostituito con la bottiglia Go-Flo;

- ogni 10 giorni, intercalati rispetto a quelli relativi al campionamento mediante FIS500 e Go-Flo, sono stati raccolti piccoli volumi di acqua (2 l) mediante sistema Merkos sia all'interfaccia acqua-pack, che alla profondità di massima fluorescenza (zona ad alta produttività) oppure, se non rilevata, a 20 m di profondità (campione di riferimento);
- ogni 3-4 giorni, in concomitanza alla raccolta di acqua di mare per lo studio della colonna d'acqua, sono state prelevate carote di *pack-ice* fino alla zona di interfaccia con l'acqua sottostante, mediante un carotatore manuale, anche queste destinate all'analisi di microinquinanti organici e microcostituenti inorganici.

Per la determinazione dei microinquinanti organici, l'acqua campionata è stata estratta in due modi diversi. In un caso, un volume campionato -previa filtrazione- pari a 150 l di acqua di mare, veniva estratto mediante adsorbimento su resina XAD-2, mentre in un altro caso l'acqua (20 l) -previa filtrazione- veniva sottoposta ad estrazione liquido-liquido in continuo per 24 ore, con una miscela azeotropa di solventi formata da n-pentano/diclorometano in proporzione 2:1. Anche le carote di *pack-ice* destinate alla determinazione di microinquinanti organici sono state fuse a temperatura ambiente, filtrate ed estratte secondo la procedura di estrazione in continuo.

Per ognuna delle sessioni di campionamento, indipendentemente dal tipo di metodica utilizzata, è stata eseguita una calata di sonda multiparametrica, fino ad una profondità di circa 100 m, per l'acquisizione di parametri chimico fisici della colonna d'acqua (temperatura, conducibilità, pH, fluorescenza, torbidità, ecc.). Lo svolgimento di queste attività dalla banchisa è stato interrotto a causa della sua improvvisa rottura nella zona prospiciente la Tethys Bay, avvenuta in data 27 novembre 2004, in seguito alla quale, per motivi di sicurezza, è stato smantellato il campo e la zona di campionamento non è risultata più agibile.

Come previsto da programma, in occasione di intensi eventi nevosi, sono stati effettuati dei campionamenti di neve fresca presso il Monte Melbourne (74°21.685'S –164°48.617'E). Campionamenti di neve fresca sono stati anche eseguiti presso la postazione di Campo Faraglione ed in prossimità della Base. I campioni raccolti saranno destinati all'estrazione ed analisi delle sostanze umiche, nonché a quella di microinquinanti organici persistenti (POPs) e microelementi.

In data 3/12/2004, in conseguenza all'impraticabilità del sito di campionamento utilizzato nel primo periodo (B10) per le attività riguardanti la colonna d'acqua di mare, è stato aperto un nuovo foro sulla banchisa in una zona più interna della Tethys Bay (stazione B12, 74°41.500'S –164°03.850'E), con la finalità di proseguire le suddette attività come da programma. Viste però le elevate probabilità che la banchisa divenisse impraticabile, sono stati ridotti gli intervalli temporali di campionamento in modo da ottenere comunque un numero di campioni congruo. In effetti lo studio della colonna d'acqua di mare e il campionamento di *pack-ice* sono stati interrotti in seguito alla definitiva rottura della banchisa in data 27/12/2004. Queste attività sono state riprese in seguito, in data 23/1/2005, con la messa a mare del mezzo navale Malippo.

Si è potuto però constatare la difficoltà nell'uso del verricello con cavo Kevlar sul mezzo navale, vista la ridotta disponibilità di spazio e visto l'ingombro dell'intera struttura del verricello stesso. Per tale motivo è stata predisposta una struttura di supporto sulla quale è stato agganciato unicamente il tamburo con il cavo Kevlar. Il cavo in Kevlar è stato guidato utilizzando la pastecca con contagiri del verricello e il braccio meccanico del mezzo navale munito di nuovi golfari. Questa nuova struttura ha permesso di proseguire in modo più agevole e sicuro i lavori riguardanti lo studio della colonna d'acqua.

Dal 31/12/2004 al 11/1/2005 due componenti del Settore 9, insieme ad una guida, sono stati impegnati nella realizzazione di una trincea (pozzo) e delle relative attività di campionamento di neve e di *firn* a Talos Dome. Il pozzo, di profondità di 7 m, é stato eseguito circa 750 m ad est rispetto al campo principale (lat. 72°49.971'S - long. 159°11.900'E), tenendo conto della circolazione dei venti, e avendo cura nell'evitare inquinamento. Le operazioni di installazione e disinstallazione del sito di scavo hanno richiesto due giorni, le attività di scavo (manuale) quattro giorni e quelle di campionamento cinque giorni. Causa sfavorevoli condizioni meteo un giorno é andato perso. I campionamenti di neve e *firn* effettuati per tutte le unità operative coinvolte, lungo una parete del pozzo, sono stati i seguenti:

-50 l di neve ogni metro per lo studio delle sostanze umiche;
-25 l di neve ogni mezzo metro per lo studio dei componenti organici;
-2 file di campionamento per lo studio dei metalli pesanti (0.5 l ogni 20 cm);
-2 file in continuo di *acuvettes* e provette per lo studio degli ioni maggiori con contestuale prelievo di volumi di neve per lo studio della densità;
-1 fila in continuo di provette per lo studio delle polveri.

Contestuali prelievi di neve superficiale sono stati eseguiti durante il periodo dello scavo circa 200 m a sud del pozzo, e dal 15 al 18 gennaio 2005 si sono svolte le operazioni di perforazione di due carote parallele. Il sito di perforazione é stato posto circa 85 m ad ovest del pozzo. Le operazioni di installazione e disinstallazione del sito di perforazione hanno richiesto una giornata di lavoro mentre i due carotaggi e le relative operazioni di processamento una giornata ciascuno. Le perforazioni hanno raggiunto rispettivamente la profondità di 53.17 m (carota TD1-studio dei microinquinanti organici) e di 51.73 m (carota TD2- studio dei microinquinanti inorganici).

Con l'inizio delle attività scientifiche del terzo periodo, il giorno 15/01/2005 si è avuta l'apertura dei container contenenti il materiale scientifico arrivato con la nave Italica, e sono state organizzate ed avviate le attività di campionamento relative a questo periodo. Sono quindi state incluse nelle attività di campionamento e prettrattamento già avviate nei precedenti periodi, le attività riguardanti:

- il campionamento dei laghi;
- il campionamento di film di superficie marina e dell'acqua a profondità 0.5 m mediante il campionatore Multi-Use Microlayer Sampler (MUMS);
- le estrazioni liquido-liquido in laboratorio con n-esano dei campioni provenienti da Talos Dome per lo studio dei microinquinanti organici e di altre matrici ambientali.

Per l'attività riguardante il campionamento di matrici lacustri (acqua, sedimento, terreno, alghe, muschi) e la misura di parametri chimico-fisici nella colonna d'acqua di lago, sono stati campionati e misurati i laghi: 13, 13a, 14, 15, 15a e 16 nella zona di Edmonson Point, il Lago Gondwana, il Lago Carezza, il lago 10b nella zona di Inexpressible Island, e il lago 20 nella zona di Tarn Flat. Per buona parte dei siti scelti la misura dei parametri nell'acqua di lago è stata fatta mediante sonda multiparametrica da un piccolo canotto, disposto per quanto possibile nella parte più profonda del lago.

Il campionamento del film di superficie ha avuto inizio dopo l'assemblaggio e il controllo delle funzioni del campionatore MUMS. Per poter eseguire in sicurezza e in modo agevole tutte le operazioni inerenti tale campionamento, si è resa necessaria la costruzione di una piattaforma ad aggancio laterale sul mezzo navale. Le sessioni di campionamento eseguite sono state solo 3 a causa dell'instabilità del vento. In effetti, per poter svolgere tale attività con il prototipo MUMS è necessario mare calmo e venti con velocità minore di 5-6 nodi, per una finestra temporale di circa 6-7 ore. Queste condizioni sono mancate in particolar modo dalla fine di gennaio in poi. In qualche occasione le operazioni già avviate sono state interrotte per l'innescarsi di forti raffiche di vento.

Le attività di campionamento presso la postazione di Campo Faraglione sono terminate a fine gennaio per il campionamento di ioni, l'8 febbraio per il campionamento di microcomponenti organici e il 10 febbraio per il PM10. Con la conclusione delle attività, si è proceduto alla messa in conservazione della postazione di lavoro e del materiale necessario alle operazioni di campionamento. Il verricello è stato ricomposto nel suo assetto di origine e il motore è stato revisionato.

I colli con i campioni a – 20°C, provenienti da Dôme C per le varie unità operative che ne hanno fatto richiesta, sono pervenuti in Base, etichettati e messi in conservazione nel frigo a -20°C. Allo stesso modo, i colli contenenti il materiale usato in campo a Dôme C sono stati etichettati e consegnati per il loro rientro in Italia.

In vista della chiusura della campagna antartica, gli ultimi giorni in Base sono stati dedicati alla messa in conservazione dei laboratori, delle attrezzature da campo e all'etichettatura dei colli (materiale e campioni a +4°C/-20°C/-80°C).

Progetto 2004/9.2: Strategie e strumenti per il monitoraggio della contaminazione chimica: indicatori ambientali, Banca Campioni Ambientali Antartici e materiali di riferimento certificati

C. Abete, A. Cincinelli, S. Francesconi, P. Gabrielli, S. Illuminati, M. Innocenti, L. Manodori, A.M. Stortini

Le attività per questo Progetto sono state svolte utilizzando le strutture ed i siti di campionamento previsti per il Progetto 2004/9.1. Per le attività riguardanti la colonna d'acqua (acque superficiali), sono stati effettuati due campionamenti di acqua all'interfaccia acqua-pack (3 m), al fine di potere confrontare con gli organismi marini il contenuto in metalli.

Per quello che invece riguarda il campionamento di organismi, sono stati campionati nel corso del I, II e III periodo alcuni esemplari di: *Trematomus bernacchii*, *Adamussium colbecki*, *Chionodraco hamatus* e di spugne.

E' da segnalare che la pesca degli esemplari di *Trematomus bernacchii* è stata particolarmente difficile anche per chi ha fatto uso delle apposite reti (vedi settore 1), e che gli esemplari raccolti destinati a questo Progetto sono stati pochi.

Settore di Ricerca 11: TECNOLOGIA

Stazione Mario Zucchelli:
Ubaldo Bonafè, Istituto di Scienze dell'Atmosfera e del Clima, C.N.R. Bologna *(Coord. 2° e 3° periodo)*
Christian Lanconelli, Istituto di Scienze dell'Atmosfera e del Clima, C.N.R. Bologna *(3° periodo)*

ATTIVITÀ SVOLTE PRESSO LA STAZIONE MARIO ZUCCHELLI

PROGETTO 2002/11.7: Sviluppo di un sistema automatico in grado di operare per estesi periodi a Btn (Campo Icaro), fornendo energia pulita e controllo remoto a diversi esperimenti

U. Bonafé, C. Lanconelli

Introduzione

Con l'installazione e la messa in funzione dell'Impianto eolico ad asse verticale a Campo Icaro si è conclusa la principale attività prevista dal programma e raggiunti gli obiettivi prestabiliti.

Le attività connesse al Progetto sono state svolte proseguendo i lavori di sperimentazione e di collaudo delle parti strumentali avviato in Italia e predisponendo le apparecchiature e le attrezzature disponibili, a funzionare con la restante strumentazione giunta in seguito con la nave Italica. Sono poi state compiute le operazioni di preparazione e assemblaggio delle parti della Macchina Eolica in Base prima e di trasporto e installazione a Campo Icaro poi, col supporto di personale logistico qualificato e degli elicotteri. È stato infine messo in funzione l'intero Impianto eolico con tutte le connessioni per la misura e l'utilizzo dell'energia prodotta e per la trasmissione dei dati elettrici, meccanico-dinamici e meteo, verso il Laboratorio di Campo Icaro (AGO). Si è optato di utilizzare come carico scientifico parte della strumentazione usata durante la XX Campagna e tutti i dati vengono raccolti su un PC Industriale a 24V che li trasmette via cavo, tramite modem e *minibridge* di rete in file ordinati e ad intervalli regolari, verso il PAT della Base per la trasmissione satellitare in Italia.

Attività svolta e risultati conseguiti

Sono state effettuate prove di simulazione dell'impianto eolico impiegando un datalogger Campbell Scientific CR10X per l'acquisizione di parametri reali e simulati e compiute verifiche di interconnessione su fibra ottica verso il PC del laboratorio di Campo Icaro e da questo verso il PAT della Base. Dopo una sospensione della attività dal 13 al 22 dicembre per un intervento presso la Stazione Concordia, previsto nell'ambito del Progetto 2004/6.1 (Studio dei processi dello strato limite Planetario a Dome C), per svolgere operazioni di ripristino del funzionamento di una torre strumentata per lo studio del bilancio energetico alla superficie, installata durante la XV Spedizione e per il trasferimento delle competenze di conduzione e di manutenzione dell'esperimento, è ripresa l'attività presso la Base per ottimizzare i programmi e la quantità di dati raccolti, per la costruzione di un *cabinet* coibentato adatto al ricovero del PC Industriale e per la sua termostatazione di minima e di massima nell'intervallo nominale di temperatura di lavoro. Altri numerosi lavori manuali sono stati necessari per stendere e proteggere la fibra ottica ed i cavi di potenza e segnale e per l'intestazione di questi su scatole di derivazione. Con l'arrivo della nave sono iniziati i lavori di preparazione e di assemblaggio delle parti dell'aerogeneratore e di coordinamento delle operazioni di trasporto e installazione a Campo Icaro. In voli non privi di difficoltà sono state trasportate le batterie, posato e ancorato il contenitore della macchina eolica al basamento predisposto l'anno precedente, collocato e fissato il gruppo turbina-torretta-albero-alternatore sulla sommità del contenitore. L'intera operazione è stata portata a termine con successo grazie alla grande esperienza ed abilità del personale e della organizzazione logistica, considerati i pesi in gioco e la perizia richiesta; fondamentale come sempre il contributo di competenze di Luciano Sartori al quale va un sincero riconoscimento per la attiva collaborazione in questa fase delicata, per la successiva produzione di particolari meccanici e per le opere di consolidamento finale della macchina eolica.

Sono seguite le operazioni di collocazione degli accumulatori all'interno del contenitore e di allacciamento di questi, dell'alternatore e del carico di dispersione all'unità di controllo, di sistemazione ordinata dei cablaggi. È stata montata sulla sommità dell'impianto una stazione meteo, per la misura di temperatura, direzione e intensità del vento, con una campana di chiusura contro le infiltrazioni di neve; sono continuate opere di messa in sicurezza dell'impianto dai punti di vista della coibentazione anticondensa all'interno del contenitore, della bonifica delle fessure nella turbina e dentro il contenitore mediante siliconatura, della tenuta generale alle infiltrazioni di neve. È stato infine connesso, tramite fibra ottica, il datalogger per l'acquisizione dei parametri della stazione meteo e di tutti gli altri parametri (temperatura interna, pressione, umidità relativa, temperatura e tensione della batteria 12V dell'acquisitore, corrente e tensione degli accumulatori di potenza, tensione e corrente del carico, tensione del generatore, numero di giri della turbina).

In tutte le fasi della installazione e della messa in funzione dell'impianto eolico, è stato di grande importanza il contributo di Angelo Lupi il quale, impegnato su altro Progetto, ha generosamente dedicato tempo ed energie anche alla attività di questo Progetto.

Il tempo esiguo rimasto prima della chiusura delle attività della Base e alcune difficoltà emerse sul funzionamento della rete di connessione Icaro-PAT, ed anche altre problematiche circuitali hanno rallentato la messa a punto ottimale del regolatore di potenza che è stato impostato, a differenza delle intenzioni iniziali, non più sul segnale della velocità del vento bensì sul numero di giri della turbina avendo notato, durante le prove di simulazione, un caso di blocco per ghiaccio del piccolo anemometro utilizzato su un traliccio esterno al Laboratorio. Il sistema di controllo, modulando opportunamente il carico, insegue automaticamente la condizione di massima efficienza (potenza massima disponibile) in maniera grezza utilizzando il segnale RPM e in maniera fine utilizzando il segnale dell'intensità del vento dell'anemometro, per cui se venisse a mancare il segnale di quest'ultimo, il controllo continuerebbe a funzionare ugualmente all'interno di una fascia di valori non ottimali ma prossimi a quelli di massima efficienza. La messa a punto è stata laboriosa e non è detto sia stata raggiunta quella ottimale per i pochi dati raccolti e il tempo ristretto per esaminarli con la dovuta calma.

In ogni caso la macchina eolica, in qualche episodio di discreta ventosità, ha mostrato di funzionare abbastanza bene monitorata direttamente dalla Base ogni cinque secondi tramite la connessione di rete finalmente funzionante. Anche gli obiettivi che prevedevano la connessione di un carico scientifico sono stati raggiunti: è rimasta in funzione la stazione radiometrica Kipp & Zonen CNR1 per la misura della radiazione netta in onda corta e lunga e la stazione meteo IRDAM; quest'ultima è stata posta in misura, anche se in maniera poco ortodossa, all'interno del laboratorio di Campo Icaro non avendo avuto il tempo di irrobustire il suo ancoraggio sul traliccio esterno, considerato inadatto sopportare gli stress del periodo invernale; la stazione potrà fornire significativi dati di temperatura, umidità e pressione rilevati all'interno del laboratorio dove sono posti anche i carichi dissipativi dell'energia in eccesso. Si potranno cosi avere indicazioni anche sul riscaldamento del laboratorio durante gli episodi di maggiore ventosità essendo, come già esposto, i parametri più importanti e significativi della macchina eolica assicurati dalla acquisizione *in loco* sull'impianto. È stata verificata la memorizzazione dei file giornalieri di tutti i parametri e dati trasmessi da Campo Icaro al PAT. Tutti i dati vengono per prudenza memorizzati anche su una memoria *flash* di backup indipendente e connessa direttamente al datalogger, capace di 226.76 giorni tutti di regime di rotazione della turbina superiore a 10RPM. Al di sotto di questo regime di rotazione, non avendo significato acquisire i dati di potenza, vengono memorizzati e trasmessi solo i dati di intensità del vento. Per i motivi sopra esposti si è preferito vincolare la raccolta dei dati alla rotazione della turbina piuttosto che ad una soglia di velocità del vento che potrebbe risultare falsata per un eventuale blocco dell'anemometro dovuto a formazione di ghiaccio nonostante le modifiche apportate a quest'ultimo per renderlo prestante e adatto al funzionamento in Antartide.

I dati della sola Macchina Eolica sono divisi in principali e secondari: quelli principali, su stringhe identificate da un codice numerico, sono le medie su 20 secondi dei dati rilevati ogni secondo dell'intensità del vento e dei parametri dinamici dell'aerogeneratore e rappresentano nell'ordine: intensità del vento (anemometro antartico a 7m, in m/s), seguita, solo se la turbina ha superato la soglia di 10RPM, dagli altri parametri principali: numero di giri della turbina (in rev/min), tensione continua generata (in Volt), tensione accumulatori (in Volt), tensione del carico di dispersione (in Volt), corrente di carica accumulatori (in Amp), corrente del carico di potenza(in Amp). I dati secondari, identificati da un secondo codice numerico, sono le medie su 20 minuti delle misure effettuate ogni minuto e rappresentano nell'ordine: giorno dell'anno giuliano, ora e minuto (in tempo reale), direzione del vento(in gradi angolari), temperatura interna contenitore (in °C), umidità relativa (in %), pressione (in mB), temperatura CR10 (in °C), temperatura esterna (in °C) e tensione di batteria tampone del datalogger CR10X (in Volt). Tutti i dati della Macchina Eolica trasmessi e memorizzati sono stringhe sequenziali.

Secondo una stima elaborata dal programma di acquisizione, nel caso peggiore in cui il vento faccia ruotare sempre la turbina ad un regime superiore a 10RPM, la quantità di dati globali (medie ogni 20sec e medie ogni 20min), che riempiono i 16MB della memoria *flash*, con cifre di due Byte/dato, corrispondono a 226,76 giorni. Poiché in tutti i casi in cui la turbina non gira, o ruota ad un numero di giri inferiore a 10RPM, la memorizzazione dei dati principali che vengono acquisiti ogni 20sec si limita alla sola velocità del vento (con rilevante risparmio di memoria *flash* impegnata oltre che sulla durata delle trasmissioni satellitari) si ritiene che in ogni caso, per eventuali anomalie di trasmissione verso il PC industriale o verso il PAT, i dati dell'intero periodo invernale non andranno perduti.

L'accesso ai dati trasmessi in Italia per via satellitare sarà assicurato dal personale informatico addetto, secondo gli accordi. Nonostante le difficoltà dovute ai tempi esigui ed alle condizioni ambientali, gli obiettivi generali prestabiliti sono stati raggiunti. L'analisi dei dati che perverranno durante la stagione invernale fornirà indicazioni sulla ventosità, sulla energia prodotta e sulla sua distribuzione e consentirà valutazioni sulla quantità e autonomia del carico strumentale, nonché sulla energia disponibile dissipata e non utilizzata. Tale analisi fornirà quindi la risposta sul buon andamento del progetto sperimentale in corso.

PROGETTO 2002/11.8: Uso di *pathfinders* per lo studio di anomalie magnetiche continentali

L. Badiali

Il Progetto (denominato successivamente PEGASO, Polar Explorer for Geomagnetism And other Scientific Observations) prevede il lancio di *pathfinders* per lo studio del campo magnetico e di altre osservabili. I *pathfinders* sono piccoli palloni stratosferici inviati periodicamente con lo scopo di studiare le correnti stratosferiche prima del lancio di grossi palloni con costosi *payloads*. La modifica dei *pathfinders* in modo che eseguano piccoli esperimenti scientifici in quota, può essere utile in molte discipline. La misura del campo magnetico (scopo del Progetto) in più lanci servirà per lo studio di anomalie crostali magnetiche continentali.

Il carico utile di PEGASO, già usato in volo sulle isole Svalbard, era stato trasportato alla Base Mario Zucchelli per il lancio che avrebbe dovuto essere effettuato in concomitanza con quello di HASI. La rinuncia da parte dell'Agenzia Spaziale Italiana a questo esperimento ha compromesso anche il lancio di PEGASO. Il personale del Progetto 2003/2.1 (lo scrivente) ha offerto la propria disponibilità per provare il sistema a terra, con un minimo impiego di tempo e di risorse, per verificarne funzionamento e qualità della trasmissione. PEGASO comunica con la stazione a terra sfruttando un sistema Iridium tramite chiamata remota. Il test è stato effettuato durante il periodo di missione mentre il CED INGVdi Roma controllava la qualità delle trasmissioni. Il sistema. ha confermato la sua bontà. Esso servirà a caratterizzare i siti remoti scelti durante i prossimi inverni antartici fornendo informazioni di temperatura e pressione dei luoghi dove saranno localizzati degli Igloo opportunamente progettati per contenere la strumentazione sismica remota in attesa di collegamenti *wireless*.

1.2 - ATTIVITÀ LOGISTICA

SERVIZIO SANITARIO

Stazione Mario Zucchelli:

Donato Flati, Medico chirurgo	*(Università "La Sapienza" di Roma, 1° periodo)*
Leopoldo Granata, Medico anestesista	*(Azienda Universitaria Carreggi-Firenze, 2° e 3° periodo)*
Antonio Giorni, Infermiere professionale	*(ENEA Casaccia, 2° e 3° periodo)*
Massimiliano Ronca, Infermiere professionale	*(ENEA Casaccia, 1° periodo)*
Sergio Sommariva, Medico chirurgo	*(Ospedale Evangelico Internaz. di Genova, 1° 2° e 3° periodo)*
Paolo Sordelli, Medico anestesista	*(a contratto Consorzio SCrl, 1° periodo)*

Organizzazione

Tutti i farmaci presenti, quelli conservati durante la stagione invernale nel PAT, quelli arrivati con il nuovo rifornimento, quelli termolabili e gli stupefacenti vengono controllati e collocati opportunamente. Degli stupefacenti viene tenuto regolare registro.

Tutte le apparecchiature del Servizio vengono testate. La vecchia apparecchiatura radiologica Gilardoni non funziona e viene fatta rientrare in Italia per revisione o rottamazione. Rientra anche il tubo radiogeno di ricambio. L'amplificatore di brillanza revisionato viene messo in opera, testato su modello opportunamente allestito e utilizzato per fini diagnostici in paziente traumatizzato. L'elettrocardiografo permette la regolare esecuzione degli esami ma la batteria tampone è da sostituire. Viene verificato il buon funzionamento del Reflotron, dell'ecografo e dell'emogasanalizzatore.

Su autorizzazione del Capo Spedizione vengono inviati a Dôme C:

- l'emogasanalizzatore e 4 bombole di ossigeno da 10 litri,
- l'apparecchiatura per emocromo QBC Autoread Plus e la centrifuga dedicata, in sostituzione di analoga strumentazione non funzionante e arretrata in Italia per riparazione,
- il pistoncino idraulico del gambale sinistro e la manovella del letto operatorio in sostituzione di analogo materiale danneggiato o smarrito.

Viene riparata la centrifuga ALC 4218 e viene effettuata la manutenzione dello strumentario chirurgico.

La dotazione della farmacia e dei presidi sanitari è completa. Alcune confezioni di cianoacrilato hanno permesso di trattare rapidamente le piccole ferite.

Riordino dei locali

In corso di campagna è stato rinnovato il pavimento del locale infermeria con rivestimento in materiale analogo a quello già presente in sala operatoria; nella sala operatoria viene riorganizzata la disposizione degli arredi; La camera oscura viene completamente ripulita e messa in ordine. L'autoclave viene utilizzata periodicamente e messa in conserva previo svuotamento del serbatoio dell'acqua prima di lasciare la Base.

I manuali di uso corrente vengono alloggiati in uno scaffale della camera oscura; vengono ripuliti e messi in ordine i vecchi locali della radiologia – telemedicina; vengono completamente riordinati i container magazzino (grigio e blu); In uno scatolone di alluminio, nel container grigio, vengono raccolti tutti gli accessori del letto chirurgico non presenti in sala operatoria.

A fine campagna e con procedura standardizzata si eseguono le operazioni di chiusura. Tutti i deteriorabili sono riposti nel PAT così come lo zaino di emergenza (ridondante quello al seguito del medico in apertura di spedizione); i colli predisposti per il rientro in Italia vengono imbarcati; viene consegnato al Capo Base un inventario informatico del lavoro svolto. La cartella è corredata di iconografia e note esplicative; viene predisposto uno zaino di emergenza da depositare in Nuova Zelanda, pronto per le attività di apertura della prossima spedizione.

Attività sanitaria

Sono state effettuate visite ed interventi urgenti per semplici patologie di routine, nella maggioranza dei casi non degne di nota particolare**.**

Un sommozzatore è stato morso durante la fase di emersione da una foca di Weddel che occupava il foro di uscita sul pack. Il paziente ha riportato alcune ferite escoriate al cuoio capelluto ed in sede frontale, meritevoli di sola medicazione.

Un episodio di mal di montagna è occorso in personale che si è recato a Dôme C. Il paziente si è aggravato durante il trasporto aereo verso MZS. Il ritorno al livello del mare ha determinato la rapida scomparsa dei sintomi ed il paziente, dopo gli accertamenti del caso, non ha necessitato di alcuna terapia.

Un paziente durante la seconda settimana di permanenza in Base si è ammalato di varicella. Dopo opportuno periodo di isolamento, a guarigione avvenuta, è stato riammesso in comunità.

Da segnalare tre casi di colica renale, due dei quali a rapida risoluzione dopo opportune terapie. Nel terzo caso solo alcuni giorni di trattamento hanno avuto ragione della sintomatologia dolorosa. Tutti i pazienti sono ritornati alla normale attività lavorativa.

Un paziente, con frattura radiale destra trattata chirurgicamente in Italia prima della partenza della missione, è stato espuntato dopo la rimozione del gesso. Successivamente è stato confezionato nuovo tutore gessato da rimuovere a cura dei Sanitari nei tempi e nei modi prescritti.

Un episodio di polmonite interstiziale è occorso in personale presente da alcuni giorni a Dôme C ed inviato quindi al nostro Servizio con tosse e dispnea. Le opportune terapie hanno determinato il progressivo miglioramento dei reperti obiettivi e della sintomatologia. Resosi idoneo al viaggio ne viene disposto il rientro in Italia senza procedura d'urgenza per opportuno periodo di convalescenza.

Un trauma oculare sinistro causato da un corpo estraneo incandescente è occorso in personale che effettuava una saldatura elettrica.

Un trauma contusivo della spalla sinistra con distrazione articolare scapolo-omerale è occorso in seguito a caduta accidentale avvenuta nei locali officina della Base durante le normali occupazioni.

Un trauma contusivo del fianco sinistro è occorso in seguito a caduta accidentale (da una altezza di oltre tre metri!). Anche questo incidente è avvenuto nei locali officina durante le normali occupazioni.

Alcuni incidenti di minor entità (piccole contusioni, ingestione accidentale di idrocarburi) si sono verificati nel corso delle attività della Base.

Viene in questa sede esortata l'applicazione delle norme di sicurezza in conformità delle leggi vigenti ricordando la responsabilità che il mancato rispetto di tali norme comporta in caso di incidente.

Il collega rianimatore, durante il suo rientro verso la Nuova Zelanda via McMurdo, effettua accompagnamento ed assistenza sanitaria a paziente politraumatizzato proveniente dalla Base francese di DdU.

Un episodio di completa perdita di coscienza con violenta caduta al suolo è occorso nel locale mensa durante l'ora del pranzo. Il paziente non ha riportato lesioni traumatiche degne di nota ed ha ripreso in breve conoscenza. Il paziente riferisce al medico di spedizione precedenti analoghi episodi che non sono però riportati in cartella clinica. Si consigliano ulteriori accertamenti al rientro in Italia e si raccomanda una attenta valutazione dell'idoneità considerato l'episodio accaduto, quelli analoghi riferiti e quelli probabili futuri (protocollo 13750 neofita XX).

Un episodio ipertensivo è stato sottoposto con successo alla terapia farmacologica del caso previo controllo ECG risultato poi nella norma.

Con l'imbarco sull'Italica prosegue l'attività ausiliaria e di supporto al collega presente in nave. I farmaci stupefacenti ed i documenti del Servizio seguono il medico e vengono consegnati al fiduciario del PNRA, come da accordi, appena arrivati in porto in Nuova Zelanda.

Varie

La cucina è stata ricca, varia, curata, equilibrata nelle sue componenti alimentari. La vita sociale è stata sufficientemente buona durante tutta la campagna.

La telemedicina viene gestita dai Servizi Informatici della Base. In caso di necessità, Il Responsabile Sanitario richiede al Responsabile del Servizio informatico l'attivazione di tutti quegli ausili disponibili alla trasmissione di immagini e suoni utili alla attività diagnostica e terapeutica del medico.

Con la chiusura della Base viene resa disponibile una cartella su supporto informatico contenente gli inventari di tutti i materiali sanitari presenti, dei flussi di materiali per l'Italia e verso Dôme C, dell'organizzazione del Servizio. Alla cartella sono allegate esaurienti e sintetiche note descrittive corredate di particolareggiata iconografia.

Voglio in questa sede ringraziare l'I.P. Antonio Giorni per la Sua indispensabile collaborazione, grande professionalità e amicizia. Sempre attento verso i compagni, ottimo conoscitore di tutte le apparecchiature presenti nel Servizio, informatico brillante ed entusiasta. Purtroppo sempre occupato nelle attività più umili della Base, lo avremmo voluto per contro più rispettato e più accessibile per le attività sanitarie.

L'idea che vede nell'infermiere una figura di secondo piano, è idea antica, senza più riscontro nella nostra società, smentita dalla recente comparsa negli Ospedali Italiani dei primi laureati in Scienze Infermieristiche. La pulizie possono, e credo debbano, essere affidate a chi le pulizie le fa di mestiere.

Note e suggerimenti

Sarebbe utile un manuale di tecnica radiologica dedicato all'amplificatore di brillanza, un manuale sulla tecnica di sviluppo delle lastre ed una nuova confezione di lastre.

L'elettrocardiografo permette la regolare esecuzione degli esami ma la batteria tampone è da sostituire; necessita inoltre di frequenti installazioni del software dedicato e l'utilizzo è alquanto lento in situazioni di emergenza. Il bisturi elettrico seppur funzionante potrebbe essere sostituito con apparecchiatura più recente.

La meccanica dell'ambulanza e della Campagnola "barellata" sono in cattive condizioni. Essa stessa attualmente non funziona e l'allestimento interno ne rende l'utilizzo complicato e pericoloso per il paziente e gli operatori sanitari.

Manca una lampadina nella scialitica. La verifica periodica e la manutenzione delle apparecchiature della Telemedicina sono sotto la responsabilità del Servizio Informatico. La verifica periodica deve essere fatta ad inizio campagna a cura del Servizio Informatico. Consiglio per le spedizioni a venire: procedura standardizzata di verifica.

SERVIZI TECNICO-LOGISTICI

Stazione Mario Zucchelli:

Direzione

Giuseppe De Rossi, Capo Spedizione (ENEA Casaccia, 1° e 2° periodo)
Umberto Ponzo, Capo Spedizione (PNRA Casaccia, 3° periodo)
Eugenio Calò, Vice Capo Spedizione (ENEA Casaccia, 1° periodo)
Marco Maggiore, Vice Capo Spedizione, Servizio Reti e Telecomunicazioni (C.N.R. Roma, 3° periodo)
Eleonora Rapiti, Segreteria Tecnico - Amministrativa (ENEA Roma, 1° periodo)
Gabriella Mandarino, Segreteria Tecnico - Amministrativa (C.N.R. Roma, 1° e 2° periodo)
Sandra Trifirò, Segreteria Tecnico - Amministrativa C.N.R. Pisa, 3° periodo)

Servizi generali

Alberto Della Rovere, Responsabile (PNRA Casaccia, 1° 2° e 3° periodo)
Roberto Sparapani, Assistente al Responsabile (C.N.R., 1° 2° e 3° periodo)
Alfonso Arpino, aiuto cuoco (Argo-Diamar, 1° 2° e 3° periodo)
Antonio Assante Di Cupillo, cuoco (Argo-Diamar, 1° 2° e 3° periodo)
Massimo Dema, Gestione Magazzini/Carico T.O / Igiene del lavoro (ENEA Casaccia, 2° e 3° periodo)
Marcello Fiscante, Autoparco/Gestione e manutenzione mezzi (ENEA Casaccia, 3° periodo)
Antonio Giorni, Infermiere professionale/Igiene del lavoro (ENEA Casaccia, 2° e 3° periodo)
Benedetto Mangione, Autoparco/Coord. gestione e manutenzione mezzi (PNRA Casaccia, 2° periodo)
Costantino Marconi, Gestione Magazzini/Carico T.O / Igiene del lavoro (PNRA Casaccia, 1° periodo)
Leandro Pagliari, Autoparco/Gestione e manutenzione mezzi (ENEA Casaccia, 1° periodo)
Giuseppe Peluso, Cuoco/Coordinamento gestione viveri (Argo-Diamar, 1° 2° e 3° periodo)
Giuseppe Possenti, Gestione combustibile/Carico T.O/Igiene del lavoro (ENEA Casaccia, 1° periodo)
Alberto Quintavalla, Autoparco/Gestione e manutenzione mezzi (Contratto LOGIN, 1° periodo)
Massimiliano Ronca, Infermiere professionale/Igiene del lavoro (ENEA Casaccia, 1° periodo)
Mar. Leonardo Savino, Gestione combustibile/Carico T.O/Igiene del lavoro (Ministero Difesa, 2° e 3° periodo)
Serg. Vincenzo Silvestri, Autoparco/Gestione e manutenzione mezzi (Ministero Difesa, 2° e 3° periodo)
Attilio Tognacci, Gestione Magazzini/Carico T.O (ENEA Casaccia, 1° e 2° periodo)
Dante Traverso, Informatizzazione e gestione magazzini/Carico T.O. ENEA Casaccia, 2° e 3° periodo)
Fulvio Ettore Vanetti, Servizi antincendio e manutenzione mezzi antincendio (VVFF-Ministero Interni, 1° periodo)
Mar. Antonio Zoppino, Autoparco/Gestione e manutenzione mezzi (Ministero Difesa, 1° periodo)

Servizi tecnici

Alberto Della Rovere, Responsabile (PNRA Casaccia, 1° 2° e 3° periodo)
Roberto Sparapani, Assistente al Responsabile (C.N.R., 1° 2° e 3° periodo)
Alessandro Bambini, Coordinamento gestione impianti (ENEA Casaccia, 2° e 3° periodo)
Arduino Bernini, Elettricista (Contratto LOGIN, 1° periodo)
C.2ªCl. Rocco Esposito, Meccanico/Saldatore (Ministero Difesa, 1° 2° e 3° periodo)
Andrea Grasso, Elettricista (ENEA Casaccia, 1° 2° e 3° periodo)
Stefano Loreto, Coordinamento Conduzione impianti (PNRA Casaccia, 1° 2° e 3° periodo)
Angelo Mariani, Idraulico/Impiantista (contratto LOGIN, 2° e 3° periodo)
Fabrizio Messale, Conduzione impianti (ENEA Casaccia, 2 ° e 3° periodo)
Gianni Nucci, Idraulico/Impiantista (ENEA Brasimone, 1° periodo)
Saverio Santomassimo, Coordinamento gestione impianti (ENEA Casaccia, 1° periodo)
Luciano Sartori, Gestione officina meccanica (contratto LOGIN, 1° 2° e 3° periodo)
Giacomo Simonelli, Conduzione impianti (ENEA Casaccia, 1° periodo)
Bruno Troiero, Gestione macchine operatrici (Contratto LOGIN, 1° 2° e 3° periodo)

RELAZIONE GENERALE

A. Della Rovere

Introduzione

La XX Spedizione ha avuto inizio la mattina del 14/10/2004 e si è conclusa nella serata del 19/2/2005. L'avvicendamento dei gruppi di personale scientifico e logistico è avvenuta, come previsto, secondo il seguente calendario:

- gruppo del personale logistico di apertura: arrivo in Base il 14 ottobre 2004
- gruppo del personale di I periodo: dal 22/25 ottobre 2004 al 03 dicembre 2004
- gruppo del personale di II periodo: dal 03 dicembre 2004 al 11 gennaio 2005
- gruppo del personale di III periodo: dal 11 gennaio 2005 al 19 febbraio 2005

Attività di preparazione in Nuova Zelanda

Il giorno 7 ottobre è stato aperto l'ufficio di Christchurch (CHCH) da 6 unità di personale che hanno provveduto alla preparazione dei primi carichi previsti per la Base. Sono stati acquistati i materiali urgenti per l'apertura ed i generi alimentari freschi per il primo e secondo periodo d'attività. Durante il soggiorno in NZ

sono state effettuate riunioni organizzative con NSF (National Science Foundation) e con ANZ (Antarctica New Zealand).

Apertura della Base

La Stazione Mario Zucchelli è stata raggiunta, dal primo gruppo di 20 logistici, con elicotteri USAP il giorno 14 ottobre alle ore 10:00 del mattino dopo una sosta notturna presso la Base americana McMurdo.

Le condizioni della Stazione, dopo aver trascorso il periodo invernale, sono risultate buone; l'innevamento era scarso; non sono stati rilevati danni seri o strutturali alle infrastrutture; la temperatura era di circa -10°C. Sono stati attivati per primi i sistemi di riscaldamento rapidi nei locali dei gruppi elettrogeni Isotta Fraschini e Mercedes; dopo circa due ore, necessarie al riscaldamento, si è proceduto con la loro accensione non registrando alcun inconveniente. Causa lo scarso innevamento le operazioni di apertura degli edifici e di attivazione degli impianti sono risultate piuttosto agevoli. Il sistema invernale PAT è stato trovato funzionante. Alcuni materiali sono comunque rimasti danneggiati a causa del parziale congelamento del pavimento del container.

Parallelamente alle fasi di attivazione della Base sono stati riattivati, dal personale della Helicopters New Zealand, i due elicotteri lasciati in ricovero durante l'inverno.

Attivazione impianti

Gli impianti della Base sono stati attivati secondo la consueta sequenza nell'arco dei primi due/tre giorni dall'arrivo: pompa acqua mare, potabilizzatore, cogeneratore, termoventilazione, mezzi sgombraneve, da trasporto e altre macchine operatrici, telecomunicazioni, pompe per rifornimento veicoli, mensa e cucina, depuratore, inceneritore. In particolare si è cercato di riattivare tutti i sistemi di comunicazione nel minor tempo possibile: alcuni di essi sono risultati fortemente danneggiati a causa del vento forte registratosi durante il periodo invernale.

Supporto attività Hercules

Ultimata l'attivazione degli impianti si è proceduto alla realizzazione della pista sul ghiaccio marino per l'Hercules. A tal fine è stata scelta una zona dove il ghiaccio è risultato essere di circa 180 cm di spessore e posta tra la Tethys Bay e Gondwana Station. La pista è stata preparata per una lunghezza di circa 3 km; è stata eseguita un'analisi dettagliata sullo spessore del ghiaccio tramite misurazioni in tutta la zona per valutare la possibilità di realizzare piste alternative da utilizzare durante il prosieguo della stagione. Lo scarso innevamento e le ottime condizioni del tempo hanno permesso di ultimare tutti i lavori di preparazione della pista entro il 22 ottobre, giorno previsto per il primo atterraggio dell'Hercules Safair. La superficie della pista è stata preparata con le consuete tecniche e si è reso necessario il riempimento di alcuni crepacci con acqua marina. Sono state allestite le due stazioni meteo e le luci di segnalazione di fondo pista. Per la palinatura sono state usate nuove bandierine a doppio palo. Le nuove attrezzature sono risultate sufficientemente resistenti agli agenti atmosferici rendendone possibile l'impiego per tutto il periodo di attività. I voli dell'Hercules si sono così susseguiti:

	data volo	da	a	durata (ore)	pax	ACL	peso (pax + bagagli)	combust. caricato (l)	combust. consumato (l)	riforni-mento a	note
0–S	13/10/2004	CHC	McM	0,00	20	-	-	-	-	-	volo effettuato con C-17 USA
1-S	22/10/2004	CHC	MZS	7,63	27	21835	5574	21028	20922	CHC	TNB001
1-N	22/10/2004	MZS	CHC	6,78	0	21900	0	18329	20469	TNB	
2-S	25/10/2004	CHC	MZS	7,30	24	22807	6347	17233	17233	CHC	TNB002
2-N	25/10/2004	MZS	CHC	7,42	0	0	0	17582	18257	TNB	
4-S	02/11/2004	CHC	McM	7,52	1	25118	0	19507	20469	CHC	IZM-001 [volo per NSF]
4-N	02/11/2004	McM	CHC	7,83	1	0	355	19467	18654	McM	
6-S	09/11/2004	CHC	MZS	6,97	17	21921	3498	19028	19788	CHC	TNB-003
6-N	09/11/2004	MZS	CHC	6,98	1	1948	257	17063	16840	TNB	
7-S	12/11/2004	CHC	MZS	7,75	0	25780	0	19071	21376	CHC	TNB-004 [bloccato 5gg a MZS per guasto]
7-N	17/11/2004	MZS	CHC	7,58	0	7424	0	19462	18541	TNB	
8-S	18/11/2004	CHC	MZS	7,62	20	18504	3939	20844	21376	CHC	TNB-005
8-N	18/11/2004	MZS	CHC	6,62	0	467	0	17633	15649	TNB	
3-S	24/11/2004	CHC	McM	7,50	0	25041	0	18626	20979	CHC	IZM-002 [volo per NSF]
3-N	24/11/2004	McM	CHC	7,65	0	0	0	19000	18711	McM	
9-S	29/11/2004	CHC	McM	7,71	16	15494	3384	23079	21319	CHC	TNB-006
9-N	29/11/2004	McM	CHC	7,20	24	6185	4680	14553	18824	McM	
10-S	03/12/2004	CHC	McM	7,75	47	18601	9561	21528	21376	CHC	IZM-XX2
10-N	03/12/2004	McM	CHC	8,00	25	7130	4826	21683	21036	McM	

Il giorno 16/11/04 il velivolo Safair ha subito un guasto, in fase di decollo, ad uno dei motori. Si è richiesto pertanto il supporto di un volo della Royal NZ Air Force che il giorno 19/11/04 ha trasportato a MZS un

nuovo motore. Questo è stato sostituito dal personale della Safair con il supporto di nostro personale, operando direttamente sul ghiaccio marino. Il giorno 20 novembre entrambi i velivoli hanno lasciato MZS per il rientro in N.Z.

A causa della rottura del pack, cominciata il giorno 26/11/04, i voli previsti per i giorni 29/11 e 03/12 sono stati effettuati sulla pista della Stazione americana McMurdo ed il successivo trasporto di materiale e personale è stato assicurato con voli di Twin Otter. Questo evento ha determinato un notevole impatto sulla pianificazione dei voli ed il relativo spostamento del personale. Per permettere di completare in tempo utile l'operazione di rientro del personale del primo periodo, è stato necessario anticipare le partenze per la NZ di quel personale, scientifico e logistico, che aveva completato le proprie attività.

L'attività di supporto alle operazioni aeree dell'Hercules si è pertanto conclusa il giorno 4 dicembre con la messa in conservazione dei materiali e delle attrezzature.

Supporto attività Twin Otter

Il velivolo canadese (KBH) è giunto a MZS il giorno 30/10 con il primo equipaggio. Dal giorno 01/11 sono iniziati i voli di supporto alle attività. Il giorno 09/11 si è aggiunto un secondo equipaggio, che ha permesso una notevole intensificazione delle attività al fine di soddisfare tutte le esigenze previste nella prima parte della campagna. Il doppio equipaggio si è rilevato poi indispensabile per risolvere le problematiche sopraggiunte in seguito all'improvvisa e anticipata rottura del pack che ha richiesto, come già detto, un ulteriore e significativo aumento di impegno del velivolo. Altra conseguenza dell'anticipata rottura del ghiaccio è stata la necessità di confermare il doppio equipaggio per il velivolo fino al 16 dicembre. La notevole mole di attività aerea ha coinvolto spesso il personale di supporto alle operazioni di carico/scarico e di rifornimento a turni estesi sulle 24 ore.

Piste Twin Otter

Durante la stagione sono state approntate diverse piste a causa dei continui cambiamenti delle condizioni del pack; questo ha determinato la necessità di cambiare il posizionamento e/o l'orientamento delle varie piste nonché l'esigenza di eseguirne frequenti manutenzioni ordinarie.

Di fronte al molo. Come consuetudine la pista iniziale è stata approntata nella zona prospiciente il molo dove lo spessore del pack è risultato essere di circa 90cm. La vicinanza alla Base e le buone condizioni del punto di contatto tra molo e ghiaccio hanno facilitato notevolmente le operazioni nel primo periodo. Per sicurezza la zona di parcheggio e di carico è stata realizzata verso la Base dove lo spessore del pack marino era di circa 1.6 metri. La strada modulare è stata installata presso il molo ad inizio spedizione e la stessa è stata oggetto di continua manutenzione al fine di mantenerne l'operatività il più a lungo possibile. Essa è stata poi ritirata e smontata il giorno 27/11.

Sulla Tethys Bay. Dal giorno 26/11 si è reso necessario lo spostamento delle operazioni presso la Tethys Bay dove era già stata approntata la seconda strada modulare e dove sono stati trasferiti tutti i materiali necessari al supporto delle operazioni di rifornimento e di volo. La pista è stata più volte spostata e ritracciata a causa della diminuzione della superficie utilizzabile del pack . Anche la piazzola di parcheggio e le aree di manovra nonché le relative infrastrutture di supporto sono state più volte movimentate a causa del degrado progressivo della superficie del ghiaccio.

A Browning Pass. L'utilizzo della pista di Browning Pass si è resa necessaria a partire dal 27 dicembre. Le temperature particolarmente elevate hanno determinato dei continui interventi di manutenzione sia della pista che delle aree di manovra e parcheggio. Per facilitare le operazioni di rifornimento sono stati trasportati nel sito diversi materiali ed una cisterna di 3000 litri che ha permesso di snellire le operazioni di rifornimento riducendo considerevolmente i tempi. E' stata utilizzata una motoslitta per facilitare le operazioni di carico e scarico dei materiali trasportati dal velivolo.

A Enigma Lake. Le scarse condizioni di visibilità che hanno caratterizzato il secondo e parte del terzo periodo hanno incentivato il progetto di apertura di una nuova pista nel sito di Enigma Lake. Questa soluzione ha consentito l'utilizzo del Twin Otter anche in condizioni di scarsa visibilità per gli elicotteri, condizione per cui risultava irraggiungibile, per tali mezzi, il sito di Browning Pass. Tale pista presenta anche l'enorme vantaggio di essere raggiungibile via terra impiegando mezzi terrestri per una prima parte e motoslitte per il tratto successivo. L'impegno per la sua realizzazione è stato notevole sottoponendo la logistica ad un'ulteriore attività non prevista in sede di pianificazione. I rifornimenti sono stati garantiti da una piccola cisterna aviotrasportata, da 1000 litri, e/o fusti. La pista nell'ultima fase della campagna ha anche ospitato un secondo Twin Otter (SJB), giunto a MZS al termine del proprio impegno con il programma antartico statunitense; tale velivolo è stato utilizzato prevalentemente per la chiusura del campo estivo di Dôme C. I collegamenti da e per la pista sono stati garantiti, oltre che da elicottero, anche con l'uso di motoslitte e Pisten Bully tramite un sentiero sul ghiacciaio Strandline. La strada per la Tethys Bay è stata a tal fine allungata di circa 1 km. Per migliorare e semplificare il raggiungimento della nuova pista sono iniziati i lavori di sbancamento finalizzati alla realizzazione di una strada che costeggia il canalone nella zona antistante il ghiacciaio. La strada collegherà la pista di Enigma Lake con la Base consentendo, pur con le limitazioni del caso, il trasporto di materiali e persone con automezzi leggeri.

Altre attività
Dôme C. Particolare impegno ha richiesto il supporto aereo alla Stazione di Dôme C. Le richieste di materiale urgente hanno determinato un aggravio di ore di lavoro specialmente nel periodo di presenza dei due equipaggi del Twin Otter. In totale sono stati effettuati circa 35 voli di collegamento diretto da MZS a Dôme C. Oltre il 70% ha riguardato materiale logistico e generi alimentari.
Talos Dome. I punti di rifornimento intermedi per Dôme C e DdU e per il campo remoto di Talos Dome hanno richiesto un particolare impegno sia per il trasferimento del combustibile che per la necessità di fornire materiale alle strutture di campo. Talos Dome ha richiesto diversi collegamenti e molto materiale per approntare il campo della Glaciologia e quello della Chimica degli ambienti polari. In particolare, tra le altre attività, è stato fornito, in momenti successivi, legname per la costruzione e la messa in sicurezza della trincea realizzata nel sito di perforazione.
Mid Point e Sitry Point. Sono state riorganizzate le strutture esistenti con un necessario impegno di voli dedicati. I siti sono stati dotati di gatti delle nevi necessari alla preparazione della pista di atterraggio. L'operazione di trasferimento dei mezzi, iniziata lo scorso anno, si è rivelata molto gravosa.

Supporto all'attività di ricerca scientifica

Durante tutto l'arco della Campagna sono stati effettuati numerosi interventi di costruzione e riparazione di strumenti e/o attrezzature deteriorati o mancanti. Oltre alle normali attività di supporto gli interventi straordinari si possono così riassumere:

1° periodo

- Preparazione di tre siti sul pack per attività di prelievo di campioni marini mediante la realizzazione, in ognuno dei siti, di due fori da 1,30 metri di diametro ed il posizionamento di una tenda e di due container nonché l'installazione di un gruppo elettrogeno e il trasferimento dell'attrezzatura necessaria per eseguire le attività scientifiche. Per questa attività sono stati realizzati dei sistemi a griglia come copertura delle vasche in plastica fornite ai diversi gruppi.
- Trasferimento, presso il Browning Pass, di due container ISO 20', coibentati ed attrezzati, e di tutta la dotazione aggiuntiva necessaria per ospitare un laboratorio mobile. I due container sono stati successivamente utilizzati come supporto logistico per le attività di esercizio e manutenzione della pista del Twin Otter. Il campo è stato dotato di un gruppo elettrogeno che ha garantito l'erogazione di energia elettrica nelle 24 ore.
- Preparazione delle strutture per l'installazione di un aerogeneratore e di un sistema GPS presso il sito di Cape Hallett. Questo lavoro ha richiesto un notevole impegno sia per la realizzazione della piattaforma di sostegno che per l'installazione della strumentazione nel sito. Inoltre, per un difetto di progettazione del sistema, si è reso necessario un ulteriore intervento per la sostituzione delle parti difettose ed il loro successivo ripristino.
- Bonifica di tutto il materiale magnetico presente negli osservatori geomagnetici situati in zona Oasi. Sono state inoltre rincalzate le fondazioni delle strutture che risultavano in parte erose dal vento.

2° Periodo

- Realizzazione continua di nuovi siti di campionamento per il prelievo di campioni marini a causa della ricorrente rottura del pack. I campi venivano continuamente tenuti sotto osservazione per evitare che improvvise rotture del ghiaccio potessero arrecare danni. A questo scopo venivano effettuati turni notturni e, se necessario, spostamenti delle installazioni.
- Assistenza all'apertura del Campo remoto di Talos Dome, preparazione dei materiali di supporto necessari per l'allestimento e l'organizzazione del campo e realizzazione di una infrastruttura in legno per la realizzazione del tetto della trincea di perforazione.
- Assistenza al gruppo di ricercatori della Vulcanologia per il ripristino e la bonifica dei vecchi osservatori.
- Realizzazione di piazzole in cemento per il posizionamento di nuovi osservatori geomagnetici presso Oasi.

3° Periodo

- Supporto ai ricercatori impegnati nelle attività effettuate con il Malippo.
- Manutenzione ed installazione di verricelli.
- Installazione di un aerogeneratore da 3 kW presso Campo Icaro; la fase preparatoria di tale operazione era iniziata lo scorso anno con la realizzazione del basamento. Ad inizio del terzo periodo, con l'arrivo della nave Italica, si è provveduto, dopo la fase di calibrazione effettuata dai ricercatori, al trasporto ed al montaggio del sistema nel sito di destinazione.
- Supporto all'installazione delle nuove stazioni magnetiche.

Supporto attività varie

Le attività che hanno richiesto impegno da parte del personale tecnico-logistico per il supporto ai mezzi navali si possono così riassumere:

Malippo. Durante il secondo ed il terzo periodo sono state effettuate numerosi interventi sull'imbarcazione:

- verniciatura e revisione dello scafo;
- realizzazione e montaggio dei passi d'uomo nei serbatoi carburante;
- bonifica dei serbatoi del carburante;
- realizzazione di un impianto fisso a bordo per l'utilizzo di acqua di mare;
- costruzione di un sistema per il fissaggio di un verricello in Kevlar che ha consentito di effettuare le operazioni di campionamento in mare senza bisogno di strallare a bordo la ingombrante struttura del verricello utilizzato nelle operazioni sul pack.
- revisione completa del carrellone utilizzato per lo spostamento dell'imbarcazione dall'hangar di rimessaggio invernale al molo.

Italica. La nave Italica ha richiesto supporto tecnico finalizzato ad un intervento straordinario sul motore di un verricello danneggiato nel corso di operazioni effettuate durante la fase di navigazione dalla Nuova Zelanda all'Antartide.

Cape Hallett. Particolare impegno ha richiesto l'attività di preparazione finalizzata all'allestimento del Campo remoto di Cape Hallett, in programma per la prossima spedizione, sia in sede di pianificazione che di realizzazione. Nel sito sono stati organizzati due punti di deposito dove sono stati accumulati i materiali. Sono stati effettuati due sopralluoghi nel sito, congiuntamente ad impegni pianificati per altre attività in zona, al fine di permettere l'individuazione dei luoghi ottimali ove allestire lo stoccaggio di oltre 300 fusti di carburante avio necessari alle attività da effettuarsi nella Campagna 2005-2006 da ricercatori tedeschi, e 110 fusti di carburante avio per le attività, pianificate sempre nella stessa Campagna, da effettuarsi da parte di ricercatori italiani. Le attività di scarico, oltre alla nave Italica, hanno visto coinvolti i due elicotteri presenti in Base ed un terzo velivolo, il Bell 212 Neozelandese, oltre a 4 unità di personale impegnato per 2 giorni. Le operazioni si sono svolte nel migliore dei modi grazie anche alle ottime condizioni meteo e alla ottima pianificazione. A causa della particolare situazione del ghiaccio marino, che si presentava disgregato in frammenti, i fusti sono stati caricati direttamente prelevandoli dal ponte della nave tramite gli elicotteri. Come da accordi con l'Antartica New Zealand, sono stati caricati a bordo dell'Italica materiali, precedentemente imballati dai colleghi neozelandesi, provenienti dallo smantellamento di un vecchio campo in disuso realizzato tempo fa congiuntamente da americani e neozelandesi.

Gestione ordinaria e straordinaria attività logistiche

Rete stradale

A causa dello scarso innevamento le operazioni di spalatura e manutenzione delle strade sono risultate particolarmente agevoli. E' stato effettuato il prolungamento della strada alla Tethys Bay ed è stata approntata la prima parte del collegamento stradale con la pista del Twin Otter a Enigma Lake.

E' stata chiusa la strada di collegamento tra L'Osservatorio Meteo ed Oasi per eliminare i disturbi alle misure all'Osservatorio magnetosferico.

Una strada modulare è stata installata sia al molo che nella Tethys Bay. A causa delle condizioni degradate del ghiaccio nella zona del molo è stato opportuno realizzare un nuovo punto di collegamento mare-terra. Alcuni elementi metallici della strada, che durante il montaggio sono stati trovati in cattivo stato, sono stati riparati in officina e sono stati sostituiti; in taluni casi si è provveduto a rinnovare il pannello in legno che consente di isolare termicamente il modulo rallentando il processo di scioglimento del ghiaccio circostante al modulo stesso.

L'area dove si doveva installare il nuovo inceneritore (a fianco del depuratore) è stata allargata in modo da creare lo spazio sufficiente per circolare con macchine operatrici intorno al nuovo impianto.

Mensa e viveri

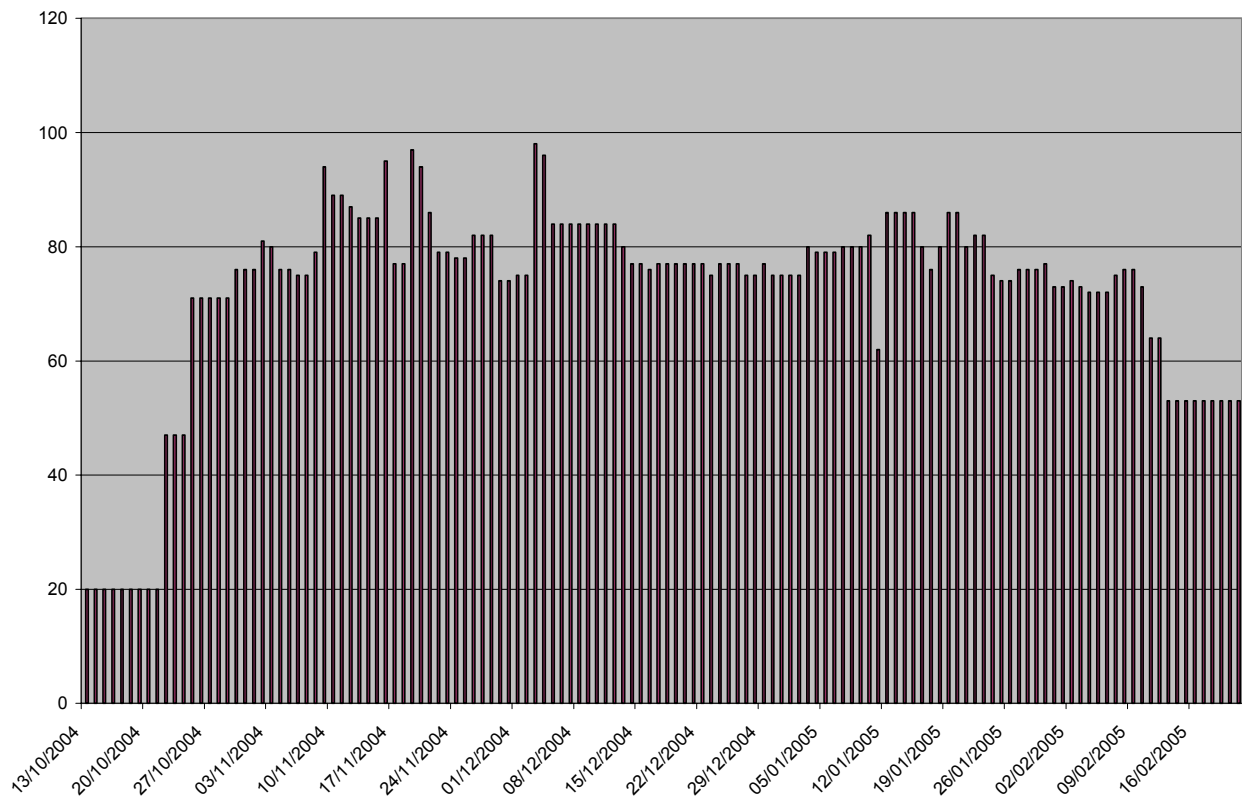
Il servizio mensa è risultato come sempre soddisfacente e rispondente in genere alle esigenze della utenza. In particolare il nuovo personale (aiuto cuoco e aiuto cucina) ha dimostrato un'elevata professionalità ed una grande adattabilità alle esigenze del personale e delle attività lavorative. Si è proceduto alla installazione di un nuovo forno in sostituzione dei vecchi ormai non più affidabili. Il montaggio del forno ha reso necessario praticare una apertura in una parete della cucina, data la maggiore profondità della nuova apparecchiatura. E' stata installata una nuova piastra per la cottura e a tale scopo è stato utilizzato un vecchio elettrodomestico già presente in magazzino. La struttura ha come sempre sofferto dei ridotti spazi a disposizione. La macchina lavastoviglie ha subito numerosi guasti dovuti all'usura. E' in programma la sua sostituzione il prossimo anno con una lavastoviglie di scorta.

L'approvvigionamento dei viveri freschi dalla Nuova Zelanda è stato sostanzialmente regolare nonostante le difficoltà avute con i voli del C-130 del 29 novembre e 3 dicembre; tale emergenza è stata risolta con il Twin Otter con cui sono stati trasportati tutti i materiale acquistati in Nuova Zelanda prelevandoli, dopo un

breve periodo di stoccaggio, da McMurdo. Durante la prima parte di gennaio si è avuta la maggiore carenza di verdure e frutta ambedue ripristinate poi con l'arrivo della nave Italica.

Particolarmente oneroso è stato l'impegno del trasporto dei viveri freschi a Dôme C. Tale operazione, in conseguenza delle continue richieste di materiale urgente, è stata spesso ostacolata e ritardata o frazionata. Il servizio ha anche assicurato i viveri al campo remoto di Talos Dome.

Base ed edifici

Le presenze in Base sono riportate nel grafico che segue. Nel conteggio non sono considerate le persone in transito che non hanno pernottato presso la Base.

Causa infiltrazioni di acqua di scioglimento presenti nei locali del piano superiore del Corpo Principale della Base, si è reso necessario un nuovo intervento di manutenzione sul tetto dei moduli. Dopo la rimozione delle scossaline sono stati realizzati dei cordoli in silicone su tutte le saldature. L'intervento sembra essere stato risolutore ma le condizioni meteo, vista l'assenza di nevicate significative, non ne hanno permesso un definitivo riscontro.

Ad inizio periodo, durante le fasi di apertura, sono state effettuati interventi di manutenzione sulle unità di trattamento aria e la sostituzione o manutenzione dei relativi filtri. Manutenzioni sono state effettuate anche all'interno dei locali hangar ed uffici dove erano presenti perdite di liquido dal circuito dell'impianto di cogenerazione. La camera di combustione della caldaia della centrale termica è stata prima completamente pulita provvedendo successivamente ad effettuate le misurazioni e la taratura sulle emissioni.

Causa l'elevato numero di personale presente in Base, problematica frequente negli ultimi anni, che ha portato alla necessità di approntare tre stanze da letto nel piano degli uffici in corrispondenza del ramo sud dell'edificio, si è reso necessario realizzare un ulteriore servizio doccia ricavandolo nel modulo dei servizi igienici di piano.

Durante il secondo periodo si è provveduto alla realizzazione delle fondazioni in calcestruzzo cementizio necessarie per il montaggio del nuovo inceneritore in arrivo con la nave Italica. Dopo lo scarico della nave si è provveduto al posizionamento ed assemblaggio dei moduli, completando poi il montaggio meccanico ed elettrico dell'impianto. Prima della conclusione della spedizione sono state anche effettuate modifiche ad alcune parti dell'impianto al fine di migliorarne la funzionalità e l'esercizio. Dopo una serie di prove funzionali si è poi proceduto alla messa in esercizio dell'impianto completando l'intera fase di incenerimento.

L'impianto di potabilizzazione ha garantito acqua per i servizi per tutto il periodo, producendo mediamente circa 13.5 m³/giorno contro un consumo di circa 13 m³/giorno. Per una migliore gestione

l'impianto è stato fatto funzionare ininterrottamente ma al 50% della sua potenzialità in modo da limitare la sollecitazione di strutture e componenti e di evitare continui fermo-impianto con conseguenti effetti dannosi.

Pulizia e gestione rifiuti

La struttura preposta ha consentito di fornire un buon livello di pulizia della Base e dei locali abitativi. Come nelle passate spedizioni la pulizia della Base è stata suddivisa per piani. Il personale del magazzino preposto alla pulizia del primo piano ha svolto il lavoro con impegno e dedizione pur dovendo svolgere turni di lavoro straordinari per il grande impegno necessario a supportare le operazioni di carico e scarico del Twin Otter. Il personale sanitario incaricato della gestione del resto della Base ha svolto il suo lavoro con estrema professionalità pur denunciando una difficoltà derivante dall'aumento costante delle presenze di personale alloggiato. Nel corso della campagna sono stati sostituiti 30 materassi nella zona notte e tutti i cuscini. I magazzini sono stati approvvigionati con nuove scorte ed è stato catalogato tutto il materiale per le pulizie.

La gestione del locale lavatrici/asciugatrici ha come sempre sofferto degli angusti spazi e di alcuni guasti derivanti da un difetto di fabbricazione delle lavatrici. Tale problema è stato risolto e riportato al produttore che provvederà all'invio di nuove parti di ricambio per la prossima campagna.

La gestione dei rifiuti è stata come sempre effettuata in modo differenziato per tipologia e non ha evidenziato particolari problemi. Il nuovo inceneritore, entrato in funzione alla fine del terzo periodo, ha evidenziato la necessità di organizzare la raccolta dei rifiuti in modo da bilanciare al meglio il potere calorifero dei materiali e la possibilità di diminuire il numero delle operazioni di incenerimento. Per questi motivi sarà necessario incrementare il numero dei nuovi cassonetti in modo da gestire le operazioni di incenerimento ogni 10-12 giorni. Per il materiale trasportato in Italia sono stati raccolti:

Tipologia	**Quantità**
Fusti Lattine tritate	38
Fusti Ferro	43
Fusti Vetro tritato	12
Fusti Fanghi da trattamento acque nere	8
Fusti Materiale elettrico	4
Container con Plastica compattata	2
Fusti ceneri	18
Fusti oli reflui	8
Fusti con filtri intrisi di olio	2
Fusti con panne intrise di olio	8

Gestione Magazzini

Durante la spedizione è stato dedicato particolare impegno alla riorganizzazione dei magazzini, sia interni che esterni, specialmente nel primo e nel secondo periodo. Per ogni magazzino sono stati effettuati gli inventari di prodotto. Tale attività si può così riassumere:

- riordino magazzino vestiario ed inventario del materiale presente per tipologia e posizione; dismissione di materiale obsoleto (scarponi Terranova) e loro sistemazione in altri magazzini esterni,
- riordino del magazzino materiali, inventario e catalogazione mediante registrazione di immagini digitali,
- riordino ed inventario del magazzino bombole,
- riordino del materiale presente nel magazzino generale,
- sistemazione del deposito vernici, materiale edile e di falegnameria,
- aggiornamento della pianta dei container di depositi materiali,
- riordino ed inventario del magazzino legname a cielo aperto.

L'attività del magazzino è stata come sempre condizionata dalla rilevante attività di movimentazione merci legata principalmente alla spedizione di materiali a Dôme C. Rimangono da ultimare alcuni inventari (idraulica e materiale plastico) e da rivedere la distribuzione delle scaffalature all'interno del magazzino principale.

Nel terzo periodo il magazzino è stato dotato di un computer collegato in rete che consentirà, dal prossimo anno, la gestione diretta delle *Packing List* e dei manifesti di carico del Twin Otter. E' auspicabile che per la prossima campagna si possa disporre di tre unità di personale per tutto il periodo così da poter ultimare il programma di riorganizzazione.

Laboratori

Grande attenzione è stata dedicata alla sistemazione dei laboratori presenti in Base. Sono state smaltite tutte le sostanze chimiche di risulta presenti nei laboratori ed accumulate nel corso delle ultime spedizioni. Tutta la vetreria e tutto il materiale di consumo sono stati selezionati, catalogati per un riutilizzo o smaltiti. E'

stato creato un deposito comune e sono state inventariate le scorte lasciate dalle diverse UU.OO. collocandole in un apposito locale.

Per le prossime spedizioni si può pensare di creare un sistema di distribuzione centralizzato delle apparecchiature esistenti e del materiale comune al fine di ottimizzare le risorse e verificarne in tempo reale lo stato di funzionamento.

Sono stati effettuati alcuni interventi sul sistema di purificazione dell'acqua. Il sistema esistente, pur soddisfacendo le esigenze dei gruppi di ricerca, non risponde più alle esigenze di affidabilità richieste, ma soprattutto non sono più reperibili sul mercato i componenti di ricambio necessari per le varie manutenzioni.

Presso il laboratori Oasi sono stati completati gli allestimenti dei locali installando la rete dati e l'alimentazione PAT in tutti gli uffici.

Carburanti

Il consumo di carburante, in questi ultimi anni, è in continuo aumento a causa dall'incremento delle attività che vengono svolte nel corso delle spedizioni. Il personale addetto alla gestione è sempre più oberato di lavoro. L'anticipata rottura del pack e quindi l'uso intenso delle piste alternative ha ulteriormente aggravato la situazione.

Il sito di Browing Pass risulta privo di scorte di carburante. L'uso frequente di questa pista ha consentito di smaltire le scorte che si erano accumulate da alcuni anni .

E' stato adottato un nuovo sistema di catalogazione dei fusti: un numero romano impresso su tappo rappresenta la Campagna in cui il fuel è stato preparato nel fusto.

A causa del deposito effettuato a Cape Hallett, per circa 100.000 litri, la quantità totale di JA1 scaricata a MZS è risultata di circa 700.000 litri.

Attualmente la situazione carburanti e oli, in Base, è la seguente:

Tipologia	Contenitore	Quantità
Jet A1	Serbatoio S1	190.000 litri
Jet A1	Serbatoio S2	620.000 litri
Jet A1	Serbatoio S3	150.000 litri
Benzina verde	Serbatoio	20.000 litri
Benzina verde	Fusto	8 fusti
Olio	Fusto	8 fusti
Jet A1	Fusto	97 fusti

Autoparco

Il servizio è iniziato all'apertura con la messa in funzione dei mezzi da cantiere ed antincendio per permettere la realizzazione e l'esercizio dell'aviosuperficie sul pack.

In apertura si è ultimato il trasferimento dei Pisten Bully a Mid Point e Sitry Point non ultimato lo scorso anno. Questa operazione ha richiesto un notevole impiego di mezzi e uomini, specialmente a causa del guasto subito da uno dei due mezzi, che ha richiesto una difficile operazione di soccorso per tutto il personale coinvolto. A Mid Point è stato installato un nuovo container alloggio per ospitare il personale in transito e/o come ricovero per eventuali emergenze. Il modulo, realizzato con pannelli in alluminio coibentato e disposto su slitta (anche questa realizzata in alluminio per contenere al minimo i pesi), è capace di ospitare fino a 6/8 persone Tutta la struttura è realizzata in elementi trasportabili con Twin Otter e assemblabili in sito. Le tende esistenti, ormai sommerse dalla neve, sono state dotate di una botola in legno per facilitarne l'ingresso. Sono stati costruiti dei sistemi di estrazione d'aria per eliminare i gas tossici prodotti dalle stufe.

Per tutta la spedizione il personale ha effettuato la manutenzione di tutti gli automezzi presenti in Base e questi sono attualmente circa 100. Manutenzioni straordinarie sono state eseguite sulla gru Hyco (grazie alla quale è stato possibile effettuare, nel modo più idoneo, lo scarico della nave Italica), sul carrello per il Malippo, con interventi sul sistema frenante e sugli organi di movimento, e cui è stata effettuata la completa sostituzione dei pneumatici.

SERVIZI TECNICO-SCIENTIFICI DI SUPPORTO

Stazione Mario Zucchelli:

Tiziano Bastianelli, Telerilevamento	*(ENEA Casaccia, 2° e 3° periodo)*
Giacomo Bonanno, Elettronica/Telecomunicazioni	*(ENEA Casaccia fine 3° periodo)*
Pietro A. Cavoli, Gestione sistemi informatici	*(ENEA Casaccia, 1° periodo)*
Luigi D'Annibale, Monitoraggio ambientale	*(ENEA Casaccia, 2° e 3° periodo)*
Angelo Domesi, Elettronica/Telecomunicazioni	*(C.N.R., 1° 2° e 3° periodo)*
Corrado Fragiacomo, Telerilevamento	*(OGS Trieste, 1° periodo)*
Simona Longo, Gestione sistemi informatici	*(C.N.R., Roma, 2° periodo)*
Marco Maggiore, Gestione PAT	*(C.N.R,. Roma, 3° periodo)*
Giuseppe Napoli, Telerilevamento	*(ENEA Casaccia, 3° periodo)*
Massimo Pezza, Monitoraggio ambientale	*(ENEA Casaccia, 1° periodo)*
Gianluca Pompili, Documentazione impianti /Archivio tecnico	*(ENEA Casaccia, 3° periodo)*
Franco Ricci, Gestione strumenti da laboratorio/Acquario mobile	*(PNRA Casaccia, 3° periodo)*
Luigi Romor, Elettronica/Telecomunicazioni	*(Contratto LOGIN, 2° e 3° periodo)*
Marco Sbrana, Coord. Gestione impianti radio-telecomunicazioni	*(ENEA Casaccia, 1° periodo)*
Sandro Torcini, Environmental officer	*(ENEA Casaccia, 1° e 2° periodo)*

CENTRO SISTEMI INFORMATICI

P.A. Cavoli, S. Longo, G. Napoli

Durante la XX Spedizione il personale coinvolto nella gestione dei servizi informatici e telematici di MZS ha garantito il funzionamento delle infrastrutture telematiche e informatiche della Base assicurando anche un continuo ed efficace supporto tecnico all'utenza scientifica.

Oltre alla normale attività di gestione delle procedure e dei sistemi informatici sono state avviate operazioni di miglioramento e potenziamento sia della infrastruttura fisica della rete locale sia del parco PC che nella prima parte della campagna ha presentato notevoli problemi legati alla vetustà ed inadeguatezza degli apparati stessi. Il numero crescente di PC da tavolo e portatili connessi alla LAN richiederebbe un potenziamento delle prestazioni del server centrale sul quale sono ospitati tutti i servizi di rete (la posta elettronica, il DNS -Domain Names Server, il WEB, il DHCP -server di distribuzione degli indirizzi sulla rete Internet) e la gestione centralizzata degli utenti (Active Directory).

Altra vulnerabilità è legata alla infrastruttura fisica della rete, infatti MZS non dispone attualmente di un cablaggio strutturato completo sull'intero edificio.

Nella zona laboratori, situata al primo piano, la stesura del cavo in rame non è stata completata rendendo vano il lavoro già svolto. Al fine di rendere fruibili le risorse di rete da tutti i laboratori della Base, risulterebbe quindi necessario completare almeno le attestazioni dei cavi sia nelle stanze che sul permutatore. Questa è ritenuta una operazione minimale ma essenziale e si suggerisce, nel caso di disponibilità di finanziamento, di sostituire il cavo in rame già presente con un nuovo cavo UTP 4 coppie più flessibile con guaina morbida meno soggetto a piegature e sollecitazioni di torsione indesiderate.

Posta elettronica

La posta elettronica riveste in Antartide un ruolo strategico consentendo al personale di campagna di poter comunicare, sia per motivi scientifici che personali, con il mondo esterno superando le difficoltà legate alla distanza e alla differenza di fuso orario.

Questo servizio durante la XX Campagna è stato regolarmente gestito e non ha manifestato particolari problemi di funzionamento anche se sono evidenti i limiti che tale sistema mostra. In particolare il server di posta elettronica utilizzato in Italia, che gestisce il traffico di posta per tutte e tre le Basi antartiche del PNRA (MZS, Italica, Dôme C), è un vecchio PC con inadeguate risorse e senza un antivirus centralizzato che consenta "l'inattivazione" del mail infetto, notificando sia al mittente che al destinatario l'avvenuta eliminazione del messaggio.

Connettività satellitare

La connettività geografica della Base MZS è assicurata attualmente da un sistema satellitare Inmarsat Saturn B con banda nominale di 64 kb/s. Durante lo svolgimento della XX Campagna è risultato evidente come questo collegamento costituisca un notevole collo di bottiglia per le sempre crescenti esigenze di comunicazione tra il personale scientifico presente in Base, e la comunità scientifica internazionale. Si ritiene quindi fondamentale l'utilizzo di una nuova tecnologia di connessione che permetta il collegamento ad Internet in modalità permanente con ampiezza di banda adeguata creando il contesto idoneo in cui sia possibile sperimentare e implementare nuove tecnologie e servizi di rete come ad esempio la telefonia su rete IP(VoIP). La realizzazione di questo nuovo sistema di comunicazione consentirebbe notevoli risparmi e

permetterebbe alla Base Italiana di essere realmente un “nodo della rete Internet“ per il mondo e di utilizzare lo stesso canale per accedere a tutte le informazioni disponibili in tempo reale. Ad esempio la grossa mole di dati metereologici che ogni giorno transitano sul *link* satellitare, saturando abbondantemente la banda a disposizione con lunghi tempi di connessione ed elevati costi, potrebbero essere consultati all’occorrenza appena disponibili e solo se necessari, rendendo in tal modo più agevole il lavoro dei metepprevisori e del personale della sala calcolo.

TELERILEVAMENTO

T. Bastianelli, C. Fragiacomo

La prima fase dell’apertura è stata dedicata alle normali attività di messa in funzione della stazione principale di acquisizione e nella mattinata del 16 ottobre 2004 la stessa era in funzione cominciando ad acquisire i primi passaggi satellitari. Come nelle precedenti spedizioni, sono stati acquisiti ed elaborati dati dai satelliti ad orbita polare NOAA e DMSP e dalle stazioni meteorologiche automatiche (AWS). In questa primissima fase della spedizione, in attesa dell’arrivo del responsabile della Sala Calcolo, sono stati attivati alcuni componenti minimali della LAN come le apparecchiature di rete, il server di posta e di domino, stampanti, ecc. Si sono attivati anche alcuni servizi come quello di posta elettronica e di collegamento giornaliero con Internet.

Il secondo sistema di telerilevamento (con funzione di *backup*) è stato mantenuto spento in quanto sono stati riscontrati seri problemi fisici all’antenna esterna sopravvenuti durante l’inverno ed anche perché, come preventivato, si attendeva l’arrivo di componenti di ricambio per entrambe le stazioni di acquisizione. Si è provveduto quindi alla riparazione dell’antenna guasta e alla sua installazione sul tetto della Base. Si sono poi sostituiti o aggiunti componenti (giunti dalla Nuova Zelanda) ad entrambe le stazioni di acquisizione. Quindi dalla seconda parte del 1° periodo sono state operanti entrambe la stazioni riceventi, acquisendo pressoché gli stessi passaggi da entrambe le stazioni.

Solo negli ultimissimi giorni della campagna la stazione di *backup* non ha ricevuto più passaggi satellitari. Si è tentato di risolvere il problema senza riuscirvi e quindi si cercherà di risolverlo la prossima spedizione alla luce delle verifiche e dei test fatti in sito e che verranno analizzati dal gruppo Telerilevamento in Italia.

Come ormai da diverse spedizioni, è stata messa in funzione la workstation linux preposta alla preparazione delle mappe meteo provenienti dai dati Grib dell’aeronautica militare italiana. In una prima fase tali mappe non sono state prodotte perché è stato cambiato il formato dei dati e quindi si è provveduto a configurare opportunamente le nuove procedure che in tempi diversi sono state fornite direttamente da personale dall’aeronautica. Una volta messe a punto tali procedure le mappe sono state prodotte regolarmente tranne per un breve periodo di qualche giorno, verso la fine di gennaio, per un problema al server dell’ ENEA Casaccia da cui vengono scaricati tali dati. Sono altresì state messe a disposizione dei meteoprevisori le mappe provenienti dal modello di previsione, identificato con la sigla MM5, scaricate dall’UCAR di Boulder in Colorado.

Giornalmente si sono prodotte tre immagini relative al Mare di Ross, alla zona di Terra Nova Bay e alla concentrazione dei ghiacci; le stesse sono state salvate in formato jpg ed archiviate sia sul sito Web della Base che su quello gestito dal gruppo Meteo. In alcune fasi della spedizione, su richiesta del servizio “Divulgazione “ del consorzio PNRA, sono state fornite al personale, che in Italia gestisce il sito www.italiantartide.it (Vivi con noi la spedizione), informazioni, mappe e immagini satellitari personalizzate relative al Mare di Ross ed in particolare all’iceberg B15A in movimento nei pressi della Base MZS.

In questa spedizione si sono introdotte nuove mappe dei ghiacci che vengono prodotte partendo da dati messi a disposizione dall’università di Bremen in Germania. Tali dati sono prodotti utilizzando un algoritmo messo a punto da tale università e che sfrutta il sensore AMSR-E dei satelliti “Terra“ e “Aqua” con una risoluzione di 6,25 km. Tali mappe giornaliere sono state spedite via e-mail, quando necessario, alla nave Italica in navigazione nel Mare di Ross.

Come da programma il responsabile del periodo, Tiziano Bastianelli dal 17-01-2005 al 31-01-2005 si è recato presso la Base italo-francese Concordia e, durante tale periodo, è stato sostituito dal responsabile della Sala Calcolo, Giuseppe Napoli. Le attività svolte a Concordia si sono concentrate nella messa in funzione della infrastruttura di rete informatica (LAN) e nel configurare il server e i router necessari per i collegamenti della Base invernale con Internet ed il conseguente invio e scarico di posta elettronica secondo diverse modalità.

Infine, al termine della campagna, si è provveduto, presso la Stazione MZS, alla messa in conservazione dei due sistemi di acquisizione satellitare e delle macchine gestite dalla Sala Calcolo rispettando le normali procedure. Tutto è stato eseguito senza problemi.

Telecomunicazioni-Antarcom

G. Bonanno, A. Domesi, L. Romor, M. Sbrana

Fin dalla riapertura della Base il gruppo è stato impegnato in numerose attività di ripristino di diverse apparecchiature di telecomunicazione. L'obbiettivo principale è stato quello di consentire alla Sala Operativa le normali attività di comunicazione con aerei, elicotteri e campi remoti. Diverse quindi sono state le attività svolte presso Campo Antenne ad iniziare da quelle effettuate nel modulo Ampere, tra cui si possono individuare in particolare:

- montaggio di un traliccio di 20 metri con installazione antenna Spira-cone e collegamento della stessa all'RTX da 1kW posto a servizio della Sala Operativa;
- montaggio di un traliccio di 15 metri con installazione antenna filare e collegamento della stessa all'RTX da 150W posto a servizio della Sala Operativa.

Nel modulo Marconi le attività svolte sono state:

- ripristino del sistema di commutazione nord-sud tramite la realizzazione di un nuovo interruttore, con la ricollocazione delle sonde di carico; il sistema è collegato all'RTX da 1kW posto a servizio della sala radio ed utilizza l'antenna rombica;
- montaggio su traliccio esistente di una antenna del tipo a trappola e collegamento della stessa all'RTX;
- montaggio di un traliccio di 22 metri con l'installazione di una nuova antenna del tipo Delta e collegamento della stessa all'RTX da 400W posto a servizio della sala radio.

Si fa presente che l'antenna rombica connessa all'apparato R&S da 1kW richiede la sostituzione di almeno sei cavi d'acciaio che sorreggono il padiglione, in quanto risultano essere notevolmente danneggiati (per effetto delle vibrazione prodotte dai forti venti). I cavi maggiormente rovinati sono stati adeguatamente rabberciati per resistere a questo inverno.

È stato riconfigurato il Codex Motorola della sala radio per poter controllare gli apparati presenti nel modulo. Nonostante la sostituzione delle resistenze elettriche danneggiate lo scorso anno, il trasmettitore Elmer da 10kW, ubicato nel modulo Volta, continua a rimanere fuori servizio. I test iniziali segnalano una anomalia nello stadio d'eccitazione. Per risolvere il problema si è preferito smontare tale pezzo e riportarlo in Italia per i dovuti interventi.

Sempre nella stessa zona di Campo Antenne, approfittando di una stagione caratterizzata da assenza di neve, si è operata una bonifica dell'area con il trasporto in Base di cavi, tralicci danneggiati e materiali vari.

Alla chiusura della Base le antenne Spira-cone, delta e filare sono state posizionate sul terreno e gli apparati messi in conservazione per l'inverno. La remotizzazione di tutti gli apparati presenti a Campo Antenne rende indispensabile disporre di almeno altre due coppie di modem capaci di fare dialogare, sui medesimi doppini, più porte RS-232 (Codex).

Particolare impegno è stato rivolto al modulo posizionato presso il Mt Melbourne e contenente i ponti radio VHF avio e CH28. Diversi infatti sono stati gli interventi quali, ad esempio, il riallineamento del ripetitore VHF avio, la sostituzione del ripetitore CH28, la sostituzione delle batterie che alimentano gli apparati e l'installazione di una nuova antenna per il CH28.

Nell'ultimo periodo sono stati smontati i vecchi pannelli fotovoltaici danneggiati e sostituiti con una struttura simile a quella presente sul modulo del monte Abbott, ottenendo un aumento dell'energia prodotta ed eliminando i rischi di copertura di questi dalla neve. Su detta struttura trova posto anche un generatore eolico tipo Air. Nel modulo sono state lasciate quattro batterie cariche e scollegate; è stato sostituito il vecchio regolatore di carica (danneggiato) con uno nuovo e sono stati messi in cortocircuito i cavi dell'aerogeneratore.

Durante la campagna è stato necessario intervenire più volte sui sistemi VHF Avio e Marino presenti in questo sito. Ciò perché le apparecchiature presenti all'interno del modulo hanno spesso lavorato al di sotto dei valori limite di temperatura forniti dal costruttore. Per tentare di risolvere tale inconveniente si è pensato di coibentare adeguatamente il modulo in modo da ridurre fortemente la dispersione del calore prodotto dai dispositivi presenti all'interno. Oltre a questo sarebbe opportuno aumentare il numero di pannelli solari che lo alimentano. Si fa presente che gli apparati in questione hanno lavorato per un elevato numero di ore in condizioni di temperatura estreme; inoltre tali apparati risultano essere estremamente importanti per la sicurezza aerea e del personale impegnato nella campagna e pertanto si consiglia l'acquisto di un nuovo ponte per la banda avio ed uno per quella marina, da usare in sostituzione di quelli attualmente in uso.

Al riavvio del sistema telefonico di Scott Base la Base funzionava solo con le linee 6750 e 6752 mentre il numero 6751 presentava delle interferenze sui ponti marini presenti a Hoopers Shoulder. Per l'intera campagna il servizio fornito dalle due linee funzionanti è stato di scarsissima qualità nonostante i diversi tentativi fatti per rendere il livello qualitativo della comunicazione accettabile. Solo qualche miglioramento è stato ottenuto per la linea 6752. Le verifiche su questi canali telefonici hanno rivelato che la frequenza dei ricetrasmettitori presenti nei ponti è superiore alla frequenza di lavoro degli amplificatori, quindi i dispositivi non sono mai stati in grado di operare nella loro piena funzionalità. Non è stato neanche possibile riprogrammare le frequenze, in quanto la scelta di nuovi canali è subordinata ad accordi che la Base neozelandese deve prendere con la vicina Base americana. Da una prima visione del contratto d'acquisto

risulta ancora valida la garanzia sugli apparati (cinque anni); per tale motivo si provvederà ad inviare almeno una linea telefonica completa alla ditta produttrice per il ripristino delle caratteristiche come da specifiche di contratto. Per l'inconveniente dovuto alle interferenze si è pensato di risolverle allontanando le antenne dei ponti telefonici da quelle dei dispositivi presenti sul modulo di Hoopers Shoulder.

Anche quest'anno lo standard A Magnavox non è stato in grado di fornire un servizio continuativo. Essendo l'apparecchiatura obsoleta si consiglia la sostituzione del dispositivo con uno di tipo digitale. A tale proposito s'invita il personale preposto a divulgare con congruo anticipo il nuovo numero della Base.

Oltre alle attività sopra descritte, il personale Antarcom ha garantito l'assistenza al personale scientifico nelle diverse attività di ricerca. In particolare il gruppo è stato impegnato nella raccolta periodica dei dati dell'Università di Bologna sulla stazione GPS presente sul Mt Melbourne e nella messa in conservazione dei sette siti dell'INGV di Catania.

Alla Stazione Concordia il personale Antarcom è stato quasi totalmente impegnato nell'allestimento della nuova sala radio. Tale opera ha richiesto la realizzazione di cavedi e la stesura di cavi di rame e fibre ottiche. La rottura di un secondo cavo schermato utilizzato per il trasferimento dati dalla centralina AW11 alla base di montaggio ha reso impossibile la contemporanea interrogazione di questa mediante un apposito PC e la visione dei dati (metar) su di un monitor. Anziché stendere due nuove coppie di cavi sarebbe preferibile acquistare due coppie di radio modem.

Purtroppo si è constatato che nella nuova Base manca un vero laboratorio di elettronica dove potere eseguire lavori di riparazione e manutenzione delle apparecchiature gestite dal gruppo Antarcom e di quelle appartenenti ai diversi gruppi di ricerca presenti nel campo. E' estremamente importante individuare un posto, all'interno dell'edificio "calmo", dove potere inserire tale laboratorio. Anche a Dôme C, per gli stessi motivi di MZS, è necessario disporre di un'altra coppia di Codex.

E' necessario definire quale iniziativa prendere a riguardo del sistema satellitare della Nera (Saturn B MK2) tornato anche quest'anno a Dôme C con gli stessi problemi degli anni passati. Il guasto è molto probabilmente dovuto al danneggiamento dei sensori di spostamento della parabola. Purtroppo, a causa del forte impegno richiesto al personale Antarcom per la realizzazione della nuova sala radio, non è stato possibile eseguire tutta una serie di prove capaci d'individuare, in modo univoco, le parti danneggiate.

Gestione dei laboratori

F. Ricci

La distribuzione dei laboratori, nel terzo periodo di campagna, è stata effettuata soddisfacendo alle esigenze dei diversi Progetti. Tutti i locali disponibili sono stati assegnati, relativamente agli strumenti ed alle *facilities* offerte in dotazione, ai vari gruppi di ricerca. Il supporto al personale di ricerca è stato effettuato attraverso una serie di interventi tutti risolutivi. Sono stati effettuati interventi di manutenzione straordinaria su strumenti che hanno iniziato a dare segni di usura ed obsolescenza e che saranno quindi oggetto di una proposta per il loro rinnovo.

Il Malippo ha avuto dei problemi con il sistema di navigazione GPS, problemi risolti, ma ciclicamente ripropostisi. Sono stati ricostruiti due setacci marini per medie profondità con materiale di recupero.

Nell'ultimo periodo di campagna non sono stati effettuati interventi di rilievo. I laboratori sono stati messi in conservazione con le procedure consolidate da anni. La pulizia è stata effettuata da parte di tutti gli utenti, in modo da lasciare i locali perfettamente agibili sin dall'inizio della prossima campagna. Tutti i circuiti idrici sono stati drenati e soffiati. Le membrane del sistema di filtrazione Millipore sono state riposte nel locale riscaldato, PAT-Strumentazione, come di consuetudine. Sono stati tarati con particolare cura i termostati dei container coibentati, predisposti con il riscaldamento invernale, e quelli alimentati da PAT-Motori e sono stati verificati gli assorbimenti delle correnti. I laboratori sono stati lasciati in perfetto ordine.

E' stato anche fornito un supporto per PAT-Motori e, in questo ambito, sono stati rimossi i collegamenti delle dorsali di potenza, smontati tutti i motori e trasportati in officina dove sono stati controllati a regola d'arte dal personale meccanico specializzato. Dopo la revisione sono state effettuate, sempre in officina, le prove, a vuoto e sotto carico controllato, di tensione, corrente e frequenza erogate. Dopo opportuni controlli, i motori sono stati riposizionati nel container ISO30 di PAT-Motori e sono state riallacciate le dorsali di potenza ed i cavi dei controlli e dei segnali.

Sono state sostituite le batterie dei motori 4, 5 e 6 (tricilindrici), mentre, per i motori 1, 2 e 3 (bicilindrici) sono state recuperate, dopo un trattamento di ricarica, quelle vecchie. Sono state inoltre sostituite le batterie di alimentazione dei PLC di Quadro (quattro batterie nuove da 200 Ah). Sono stati sostituiti due relè a finestra di frequenza. Sono state effettuate una serie di prove per verificare la logica di intervento dei PLC.

Acquario

F. Ricci

E' stato ripristinato l'acquario della Base, lasciato in temporanea conservazione dopo il secondo periodo di campagna. Quest'anno ci si è resi conto che la cura, la gestione e la responsabilità dell'Acquario

dovrebbero essere affidate ad una persona che abbia una buona conoscenza delle tecniche di acquicoltura. Tutto il personale utente dovrebbe fare riferimento al responsabile che interviene di persona e, se necessario, coordina l'intervento di ulteriore personale specializzato.

Nel terzo periodo si è guastato il tubo di alimentazione dell'acqua dolce in ingresso all'Acquario e lo stesso è stato riparato e tracciato elettricamente.

Si è congelata l'acqua dolce all'interno del sifone di scarico del lavandino; il sifone si è spaccato ed è stato sostituito.

Sono stati trovati spaccati un paio di vetri di copertura delle vasche, quelli con un foro al centro e colorati di nero. Inoltre un paio di vetri laterali di alcune vasche sono danneggiati irrimediabilmente e andrebbero sostituiti per la prossima spedizione.

A conclusione della campagna, l'Acquario è stato lasciato in perfetto ordine e tutti i circuiti idrici sono stati drenati e soffiati. Sono stati rimessi gli scuri alle finestre esposte al vento prevalente. Il tubo del drenaggio del pavimento è stato disostruito e lasciato libero. Tutte le vasche sono state accuratamente pulite internamente ed esternamente e tutti i pesci non utilizzati per gli esperimenti, sono stati rimessi in libertà; in prevalenza erano esemplari di femmine che portavano grandi quantità di uova (foto 1). Questo accorgimento viene praticato in ottemperanza alle raccomandazioni riportateate nel Trattato Antartico e nel Protocollo di Madrid.

Commenti

Si propone di effettuare i seguenti adeguamenti abbastanza urgenti ed importanti:

a) inserire dei tracciamenti termoelettrici alle tubazioni interne di ingresso e di uscita dell'acqua (sia salata che dolce);
b) sostituire il tubo di scarico del pavimento con un altro in materiale acciaioso e tracciarlo elettricamente.
c) praticare, sulle attuali vasche di vetro, un foro di drenaggio sulla parte inferiore e collegarle, con un collettore in PVC, all'attuale scarico generale di uscita dell'acqua di mare;
d) modificare il supporto con due ripiani, posto all'estremità destra delle vasche grandi, in acciaio inox, in un sostegno per piccole vasche drenate che sarebbero la soluzione ideale per chi studia piccoli animali senza dover utilizzare le vasche grandi. Le piccole vasche avranno gli scarichi in un collettore in PVC, che sarà instradato nello scarico generale dell'acqua di mare e avranno anche la possibilità di essere ossigenate tramite l'attuale impianto di aerazione;
e) si ritiene opportuno, come segnalato in altre occasioni, l'acquisto di un serbatoio da 2 o 3 metri cubi nel quale far stazionare, prima che venga immessa nelle vasche, l'acqua di mare di modo che si possa stabilizzare e bonificare da eventuali microbolle. Questa opzione richiede l'uso di una pompa per alimentare le vasche ed un *by pass* allacciato all'attuale tubazione di ingresso dell'acqua salata;
f) realizzare, o acquistare, un tavolo tecnico composto da un pianale sufficientemente largo, allagabile, non più profondo di 80/100 mm, largo circa 800/1000 mm e lungo non più di 1000/1500 mm. L'altezza da terra può essere compresa fra 700 e 900 mm. Tale tavolo dovrà essere attrezzato con una lente luminosa basculante in tutte le direzioni ed un punto di luce focalizzata sul piano di lavoro. Esso dovrà naturalmente essere provvisto di alimentazione di acqua dolce e salata e di uno scarico allacciato al collettore generale di uscita.
g) si consiglia, inoltre, di acquisire i seguenti materiali:
    1) ulteriori tubicini per l'aerazione,
    2) una soffiante di rispetto,
    3) ulteriori pietre porose di vario calibro,
    4) accessori vari,
    5) pompe per uso estemporaneo di travaso,
    6) termometrini per vasca,
    7) pigne di filtraggio per troppo pieno,
    8) raccordi vari in PVC,
    9) *kit* per analisi di nitriti e nitrati,
    10) pompe sommergibili per il drenaggio rapido delle vasche alimentate a 220 Vac;

Liberazione di femmine di *IceFish* di piccole dimensioni non utilizzati per le ricerche

h si consiglia di rimuovere il frigorifero a -20°C, che attualmente è all'interno dell'Acquario. Potrebbe essere posizionato in un altro locale e messo a disposizione di altri gruppi di ricerca che ne facciano un uso più intensivo dell'attuale;

i infine, si richiede di acquistare vetri da 4, 8 e 12 millimetri di spessore per eventuali lavorazioni in loco allo scopo di realizzare piccole modifiche alle vasche e/o riparazioni all'istante. Unitamente si ritiene

necessario acquistare strumenti ed utensileria adatti per la lavorazione del vetro (tagliavetro, compassi per tagliavetro, punte diamantate per vetro, ecc.) compreso il silicone adatto agli incollaggi vetro su vetro.

Piattaforma Automatica Telecontrollata (PAT)

M Maggiore

1 Aggiornamento del sistema di connessione dati remoto RADIOS; si è provveduto a dotare di un sistema Fleet 77 il Remote Access Server (RADIOS) posto nel container OSSLAB1 presso l'acquario; infatti la necessità di avere un secondo terminale Inmarsat Saturn B a disposizione come unità di backup per la Base Concordia, ha consigliato l'invio a DC di uno dei due Saturn B di RADIOS, forniti dal CNR-SRT; esso è stato sostituito con un sistema Fleet 77 configurato con i seguenti servizi:
   - sistema telefonico di emergenza,
   - accesso alla rete della Base MZS con interfaccia ISDN per consentire la connessione dati ad alta velocità (64kbps) durante il periodo di chiusura,
   - accesso Internet per consentire lo scarico dei dati Meteo direttamente dalla Sala Operativa,
   - canale di accesso diretto ai Servizi di Video-Conferenza in standard H.320, la connessione in Video-Conferenza del 07/02/2005 con il Circolo Canottieri Tevere Remo è stata realizzata con questa connessione satellitare.
2. Estensione della rete della Base al blocco Hangar Elicottero e Magazzino; la vecchia connessione dati tra la rete informatica della base ed il blocco Hangar-Magazzino era realizzata con due Repeater Seriali su linea telefonica a 64Kbps; utilizzando il *Bridge Wireless* già installato in RADIOS per la connessione della rete della Base con Pat Motori (Vedi relazione finale Campagna XIX), ed installando un secono Bridge Wireless completo di antenna esterna, in corrispondenza dell'Hangar Elicotteri, si è provveduto ad estendere la rete della Base con una connessione ad 11Mbps; con questa connessione si sono raggiunti i seguenti risultati:
   - attivazione della procedura delle *Packing List* presso l'ufficio Magazzinieri,
   - estensione dei servizi della rete informatica della Base all'hangar elicotteri e magazzino (posta elettronica, WEB della Base, *file transfer*).
3. Installazione di due linee telefoniche di emergenza; un terzo sistema satellitare Inmarsat Saturn B, fornito dal CNR-SRT, è stato installato sul corpo principale della Base; il terminale satellitare fornisce due linee telefoniche riservate, poste rispettivamente nell'ufficio del Capo Spedizione e presso la Sala Operativa, utili per comunicazioni di emergenza o di servizio ad alta priorità senza rischiare di entrare in contesa con le altre chiamate. I numeri telefonici sono: Capo Spedizione 00872 324799098, Sala Operativa 00872 324799099. L'installazione di questo terminale è nell'ottica della progressiva sostituzione degli obsoleti sistemi Inmarsat Saturn A. Già dalla prossima spedizione sarà possibile eliminate il Saturn A posto nei pressi di PAT Strumentazione, che è stato conservato solo per agevolare le comunicazioni in telefonia durante il periodo iniziale dell'apertura della Base.

In primo piano il radome dell'antenna del nuovo Fleet 77 di RADIOS e le due antenne Wireless cilindriche che connettono, alla rete della Base MZS, PAT Motori ed il blocco Hangar-Magazzino

4. Manutenzione ed attivazione del sistema PAT Motori e verifica della funzionalità del servizio di connessione remota alla rete della Base MZS attraverso il sistema di accesso remoto RADIOS. Un primo intervento ha avuto come obiettivo la revisione dei motori di PAT ed il controllo della funzionalità del sistema automatico di gestione dei gruppi termici. La revisione meccanica dei motori ha evidenziato che il motore #4 si è fermato dopo 1000 ore di funzionamento per un'avaria sull'alternatore. Il motore #5 ha assicurato un funzionamento continuo fino all'apertura della Base, malgrado abbia subito la rottura di una delle due cinghie del ventilatore ed abbia avuto un problema alla pressione del circuito di lubrificazione. Sono state sostituite le batterie dei motori tricilindrici e le batterie tampone dell'alimentazione dei PLC di

controllo. Quest'ultima sostituzione si è resa necessaria per una lunga mancanza di alimentazione provocata da una coppia di radiatori elettrici che ha sovraccaricato un interruttore termico della rete di alimentazione di PAT Motori. Inoltre questo guasto ha cancellato la memoria dinamica dei PLC di controllo dei motori con i parametri di funzionamento. L'esiguo tempo prima della chiusura non ha permesso una riprogrammazione con una sufficiente sperimentazione dei cicli di intervento, tuttavia si è verificato, come unico problema correlato di una certa importanza, una rotazione ciclica dei motori non ottimale in caso di guasto.

Documentazione impianti / Archivio Tecnico

G. Pompili

L'attività di lavoro si è svolta durante il terzo periodo ed è iniziata con la partecipazione alle operazioni di scarico della nave Italica, con la movimentazione dei container ed il posizionamento degli stessi nei vari piazzali della Base. Dopo 2 giorni è ripresa l'attività di ricerca e analisi dei documenti e dei dati relativi ai vari impianti e infrastrutture presenti nella Base MZS ed alla loro archiviazione al fine di portare avanti il lavoro di implementazione dell'archivio tecnico; parallelamente a questo sono state seguite le problematiche relative alle infrastrutture della Base che sono state oggetto di interventi durante il periodo iniziale della campagna.

Rispetto alle informazioni già presenti in archivio sono state aggiornate le piante del Corpo Principale sia al primo che al secondo livello, a seguito delle modifiche effettuate nel corso del 1° periodo della Spedizione; in collaborazione con il responsabile dei laboratori scientifici è iniziata la ricerca, e successivamente la scansione e l'archiviazione, dei manuali d'uso e manutenzione di molti degli strumenti scientifici presenti nei laboratori della Base.

Nel periodo dal 17 al 23 gennaio l'attività lè stata completamente dedicata al montaggio del nuovo inceneritore, realizzato dalla ditta Redecam, sito nel piazzale ove è situato il depuratore; è stata montata la struttura portante, assemblati i moduli e collegate tutte le parti dell'impianto; nella settimana successiva sono stati archiviati tutti i dati e le foto relative a questo impianto e sono state successivamente recepite, a seguito di rilievi in campo, le modifiche effettuate in opera.

Sono stati modificati ed aggiornati tutti i quadri di sicurezza e di gestione delle emergenze della Base, in tutti i locali, sia del Corpo Principale che degli edifici circostanti.

Nel periodo di fine gennaio è stato effettuato il rilievo della zona urbanizzata di MZS per ottenere il corretto posizionamento sulla planimetria della nuova tubazione per il carburante, nel suo percorso dai serbatoi principali fino alla zona acquari, includendo la nuova parte costruita nel 1° periodo di Campagna; sono stati rilevati gli edifici del nuovo inceneritore e del piazzale di gestione dei rifiuti, nonché le strade circostanti al fine di permettere l'aggiornamento della planimetria generale della Base; sono state registrate le modifiche apportate ai quadri elettrici ed al sistema di acquisizione invernale di Oasi, aggiornati ed archiviati gli schemi.

A partire dall'inizio di febbraio è iniziata una analisi tecnica di tutte le infrastrutture architettoniche ed impiantistiche della Base e successivamente è stato redatto un documento (dal titolo "Infrastrutture della Base Mario Zucchelli; stato dell'arte, lavori e sviluppi possibili") di studio sulle condizioni delle infrastrutture stesse includendovi le proposte di eventuali lavori, modifiche, migliorie e ampliamenti da poter apportare nel corso di prossime spedizioni.

Durante la prima settimana di febbraio l'attività si è concentrata sull'assemblaggio e la lavorazione dei due container destinati ai nuovi uffici PAT; il lavoro è stato ultimato ed il nuovo locale è pronto per il cablaggio ed il posizionamento nel sito stabilito.

E' stato rilevato, con fotografie ed appunti, lo schema del quadro elettrico generale della Base sito nella sala quadri, che verrà aggiornato, ridisegnato e stampato a colori in Italia in formato A0 e sarà riposizionato in sito all'inizio della XXI Campagna.

Sono stati scansiti ed archiviati tutti i documenti tecnici ed architettonici relativi ai due nuovi container realizzati dalla ditta Baruzzi che costituiscono il nuovo laboratorio della Glaciologia.

Sono state rilevate dettagliatamente tutte le operazioni di drenaggio dei locali del Corpo Principale in occasione della operazione di messa in conservazione della Base; in particolare operando in stretta collaborazione con i tecnici addetti sono state registrate, mediante appunti e fotografie, tutte le operazioni per il drenaggio e la messa in conservazione degli impianti idrici della zona notte, della zona giorno e della zona laboratori del primo livello nonché dei servizi igienici del secondo livello. Queste informazioni si aggiungeranno a quelle già presenti per il drenaggio della zona Transiti-Foresteria al fine di redigere un manuale completo per la messa in conservazione degli impianti idrici di tutta la Base.

Nell'ultima parte del terzo periodo di spedizione è continuata l'opera di raccolta dei dati tecnici dei vari impianti e infrastrutture della Stazione; l'archivio del PNRA è stato così ulteriormente modificato e aggiornato ed adeguato alle nostre esigenze. Al termine della spedizione i dati archiviati si sono aggiunti a quelli già presenti nell'archivio tecnico generale ed in tal modo la mole complessiva di questi è passata da 796 schede per 820 Mb di dati, a 976 schede per 1243 Mb di dati.

Servizio di Monitoraggio Ambientale

S. Torcini (Environmental Officer*), L. D'Annibale, M. Pezza*

Monitoraggio ambientale

Le attività relative al servizio tecnico-scientifico di supporto Monitoraggio Ambientale riguardano il controllo del funzionamento dell'impianto di trattamento dei reflui, onde verificarne la capacità di abbattere i principali contaminanti nei reflui che vengono scaricati in mare. Il servizio si occupa inoltre della valutazione complessiva dell'impatto ambientale derivante dalle attività umane presso la Stazione Mario Zucchelli attraverso la caratterizzazione e il controllo di tutte le potenziali sorgenti di inquinamento, cioè attraverso un "monitoraggio ambientale" in linea con quanto previsto dal protocollo di Madrid, in modo da limitare gli impatti negativi sull'ambiente antartico e sugli ecosistemi ad esso associati.

Le principali possibili fonti di inquinamento che vengono tenute sotto controllo sono:

- l'impianto di trattamento dei reflui originati dalle attività domestiche,
- l'inceneritore che brucia essenzialmente materiali come rifiuti di cucina, legno, cartoni e simili,
- le attività logistiche dovute principalmente ad attività di cantiere come movimentazione di carburanti con rischio di sversamenti a terra e in mare,
- le attività scientifiche che coinvolgono l'utilizzo di sostanze chimiche a volte altamente inquinanti (che devono essere attentamente controllate) e i rifiuti prodotti separati e catalogati.

Environmental Officer

Il ruolo di Environmental Officer ha il compito di verificare *in situ* che le attività che si effettuano in Base e nelle sue immediate vicinanze, sia logistiche che di ricerca, si svolgano in modo tale da limitare al massimo livello possibile gli impatti sull'ambiente, compresa l'interferenza che può essere prodotta sulle specie viventi (flora e fauna) principalmente dalle attività di campionamento. Le richieste di campionamento che riguardano gli organismi viventi (pesci, alghe, muschi, licheni, ecc.) e gli accessi e/o i campionamenti in aree protette (in prossimità della Base italiana ci sono la sommità del Monte Melbourne, e una zona marina di 9,5 km in lunghezza e un massimo di 7,5 km dalla costa nei dintorni di Adélie Cove, classificata come ASPA, Antarctic Specially Protected Area n° 161, ed altre aree protette principalmente a nord della Base) devono essere pianificate ed i permessi rilasciati sulla base delle attività di ricerca pianificate in Italia e riportate nel PEA. L'Environmental Officer ha anche il compito di sensibilizzazione nella attuazione di un corretto piano di gestione dei rifiuti e sul controllo e l'aggiornamento dei manuali di riferimento nel rispetto del ruolo di responsabile della sicurezza e della protezione ambientale.

Attività

Le attività analitiche si sono svolte regolarmente in tutti i periodi della campagna, così come le attività di monitoraggio ambientale e quelle relative al controllo degli impatti derivanti da attività in campi esterni o legate ai campionamenti di organismi viventi o accessi ed eventuali campionamenti in aree protette.

In tale ambito è stata seguita l'attività di installazione del campo di perforazione profonda presso Talos Dome e le prime fasi di attuazione del progetto al fine di preparare la valutazione di impatto ambientale (IIE), da riportare nelle opportune sedi internazionali secondo quanto previsto dal Protocollo di Madrid. Inoltre, secondo quanto previsto nelle linee guida relative alla valutazione di impatto ambientale, un piano di monitoraggio ambientale deve essere pianificato relativamente alle attività sia logistiche che di ricerca che si svolgono nell'area. A questo scopo sono stati effettuati campionamenti di neve superficiale in otto siti all'interno del campo e nelle immediate vicinanze del sito di perforazione di Talos Dome, in modo da riportare una situazione di riferimento prima dell'inizio delle attività.

Per quanto riguarda le attività di campionamento di organismi viventi, di accesso e di campionamento in aree protette, secondo quanto già pianificato e previsto dal PEA, sono stati rilasciati (su incarico del Ministero degli Affari Esteri in relazione a quanto riportato negli art. 3 e 4 dell'Annesso II e all'art. 7 dell'Annesso V del Protocollo per la Protezione Ambientale del Trattato Antartico) i permessi per lo svolgimento delle attività previste.

Durante la campagna sono state effettuate varie ricognizioni, nell'area di Edmonson Point. Questa attività viene svolta al fine di portare a conclusione il piano di gestione dell'area protetta di Edmonson Point per l'approvazione in sede internazionale presso la commissione per la protezione ambientale (CEP/ ATCM). E' stato localizzato un sito adatto per l'atterraggio dell'elicottero nell'area nord, individuata la migliore direzione di avvicinamento e di accesso al sito e la zona più adatta per la postazione di un campo. Sono state registrate le posizioni GPS di punti lungo le linee di confine dell'area a partire dalla spiaggia e sono state individuate e delimitate le principali aree di vegetazione e la loro estensione al fine di costruire una mappa e individuare le zone più a rischio di impatto.

Nell'area del campo base di Edmonson Point è stata inoltre verificata la disponibilità di vie di accesso dalla posizione alternativa del sito di atterraggio dell'elicottero (sito A) fino agli edifici del campo. Sono stati poi individuati i siti relativi utilizzati per esperimenti ed il numero e la posizione di materiale (in particolare plastico, es. bandierine, *cloches* ecc.) al fine di rimuovere il superfluo come richiesto dal responsabile di tali progetti.

In occasione della annunciata ispezione alla Stazione Mario Zucchelli da parte di una commissione coordinata dalla Gran Bretagna si è lavorato sulla *checklist* considerata come riferimento per le ispezioni e adottata dall' Antarctic Treaty Consultative Meeting (ATCM) al fine di essere in grado di rispondere alle specifiche richieste della commissione di ispettori.

Sono stati tenuti i contatti con gruppi di lavoro internazionali al fine di rispondere agli impegni presi nell'ambito delle attività della Commissione per la Protezione Ambientale (CEP), all'interno di ATCM e COMNAP. In particolare per la revisione delle "Guidelines for Environmental Impact Assessment" e per le osservazioni sulle "Guidelines for developing and Design Environmental Monitoring Programmes in Antartica".

Sono state effettuate delle perlustrazioni sul monte Melbourne sui sette siti della vecchia rete sismica al fine di provvedere al ripristino funzionale delle stazioni di misura ed alla bonifica dei materiali danneggiati o esausti. E' stato appurato che le stazioni hanno funzionato in alcuni casi fino allo scorso anno autonomamente ma si segnalano anomalie di funzionamento fin dagli anni 2000-2001. La bonifica è stata eseguita in tutti i siti e parte del materiale è stato recuperato per essere portato in Italia per verifiche. Un paio di siti sono stati lasciati in acquisizione fino a fine campagna, gli altri dimessi. In base alle verifiche che verranno effettuate in Italia verrà deciso il ripristino o la completa dismissione della rete sismica.

Nell'area della Base e in località Campo Icaro è stato effettuato il campionamento di particolato atmosferico mediante campionatori ad alto volume Andersen. I filtri sono stati raccolti ogni 72 ore, catalogati, adeguatamente protetti e mantenuti in frigorifero a 4°C. Nell'intero periodo sono stati collezionati circa 130 filtri che, trasportati in Italia, verranno analizzati per la determinazione di idrocarburi policiclici aromatici e per i metalli pesanti.

Nei campioni di acqua di mare raccolti lungo un transetto a distanza crescente dal punto di scarico a mare dei reflui depurati all'interno della Road Bay, oltre alla determinazione di alcuni parametri chimici e chimico-fisici, è stata effettuata l'estrazione degli idrocarburi totali; i campioni concentrati sono stati trasportati in Italia per le analisi presso i laboratori dell'ENEA.

L'impianto di depurazione

Per quanto riguarda l'aspetto più generale del monitoraggio ambientale e delle attività del laboratorio di controllo del funzionamento dell'impianto di depurazione dei reflui sono state effettuate giornalmente le analisi nei tre punti di controllo previsti: punto 1, ingresso del depuratore, punto 2, sezione intermedia a valle del post trattamento chimico-fisico di flocculazione-flottazione, punto 3, in uscita dall'impianto dopo il passaggio attraverso un letto di carboni attivi e attraverso il sistema ad ultravioletti per l'abbattimento della carica batterica. Con cadenza bisettimanale è stato campionato anche il refluo che, attraverso la tubazione in uscita dall'impianto di depurazione, immette direttamente in mare. Questo anche allo scopo di valutare le portate medie giornaliere dei reflui al fine di calcolare il carico inquinante totale. In totale sono stati campionati e analizzati 285 campioni di reflui. Su tutti sono state effettuate le analisi previste in relazione alla provenienza del campione, in particolare sono stati determinati pH, ammonio, COD, BOD5, alluminio, tensioattivi e coliformi fecali. Porzioni di campione sono state stoccate a -20°C per la determinazione *in situ* dell'azoto e del fosforo totale.

I risultati delle analisi giornaliere hanno mostrato in generale un buon funzionamento dell'impianto di depurazione a regime. In ogni caso continuano ad essere registrate elevate quantità di azoto ammoniacale che l'impianto non è in grado di abbattere in nessuno dei tre stadi di trattamento del refluo, causando con ciò l'immissione in mare di concentrazioni di questo inquinante almeno 2-3 volte superiori al valore limite consentito per l'immissione in acque superficiali secondo la normativa italiana. Tenute in considerazione le caratteristiche dell'impianto, si consiglia:

- o la possibilità di aggiungere uno stadio intermedio di tipo biologico che risolverebbe il problema dell'azoto e al tempo stesso dovrebbe permettere la stabilizzazione dei livelli di tensioattivi, in particolare in uscita dall'impianto, risolvendo anche il problema del cambio saltuario dei carboni attivi (che è a carico degli operatori dell'impianto e che non è privo di rischi di natura sanitaria),
- o l'utilizzo di zeoliti che sono dei mezzi minerali con la capacità di adsorbire specie cationiche con particolare riferimento all'ammonio ed utilizzate a livello industriale per abbattere il carico inquinante in molti settori della zootecnica e della conciaria.

A volte o per il malfunzionamento dell'impianto o per l'elevato carico i inquinante in entrata, si osservano valori significativi nella concentrazione di coliformi fecali in mare anche a distanze inaspettate rispetto al punto di scarico a mare dei reflui depurati (100-300 m). Gli effetti sul biota locale, legati anche al contenuto non trascurabile di idrocarburi totali riscontrabili in acqua e nei sedimenti, potrebbero essere oggetto di studio e di controllo ai fini di una corretta pianificazione di piani di monitoraggio biologico nell'area dove più che in altre è possibile riscontrare gli effetti delle attività umane sia logistiche che di ricerca che si svolgono a MZS.

Conclusioni

Per la parte riguardante il controllo dei reflui derivanti dal processo di depurazione, i risultati delle analisi giornaliere di laboratorio mostrano un buon funzionamento dell'impianto, anche se a volte possono essere necessari degli interventi da parte degli operatori per l'ottimizzazione del processo di depurazione (flocculazione - flottazione). E' comunque da sottolineare che l'impianto va controllato costantemente in modo da intervenire tempestivamente quando la qualità dei reflui in uscita non corrisponda alle specifiche dell'impianto, nella fattispecie ottimizzando il processo di depurazione (cambio dei filtri di carbone attivo, dosaggio della soda, del policloruro di alluminio o del polielettrolita) per evitare che lo scarico a mare dei reflui oltrepassi, nei livelli di concentrazione, i limiti di legge previsti per alcuni contaminanti per lo scarico in acque superficiali. Dal punto di vista tecnologico inoltre il controllo del funzionamento di tali impianti (specialmente nelle particolari condizioni ambientali in cui questi operano in Antartide) implica la valutazione di adeguate soluzioni tecniche al fine di ottimizzarne i processi e di generare il minor impatto possibile.

E' quindi necessaria una più ampia riflessione sulle possibilità di migliorare le caratteristiche dell'impianto di depurazione (vedi azoto ammoniacale e tensiattivi) e sulla possibilità di controlli puntuali sui sistemi di generazione della corrente elettrica, sull'uso del combustibile ed eventuali sversamenti, sul nuovo impianto di incenerimento, il tutto per limitare il più possibile qualsiasi rischio di impatto sull'ambiente circostante la Base.

Tra le osservazioni che si possono fare c'è la considerazione di una migliore gestione dei rifiuti con particolare riguardo agli inventari relativi all'utilizzo e alla dismissione di prodotti chimici e biologici che vengono utilizzati dai ricercatori nelle varie attività che si svolgono nei laboratori della Base. A questo fine, così come nella gestione del combustibile o nella più generale applicazione delle norme del piano di smaltimento dei rifiuti, o nelle specifiche relative al comportamento in aree dal punto di vista ambientale particolarmente sensibili (come aree protette o a speciale gestione), va previsto il miglioramento o l'aggiornamento dei manuali di riferimento per il personale sia tecnico che scientifico (prevedendo la versione sia in italiano che in inglese) in modo da essere pronti a rispondere alle richieste che possono provenire da osservatori stranieri in occasione di ispezioni o durante visite ufficiali, ottemperando in tal modo pienamente alle norme e alle richiese riportate nel Protocollo di Madrid sulla protezione dell'ambiente antartico.

Supporto logistico-operativo

Stazione Mario Zucchelli:

T. Col.	*Paolo Tuzi, Resp. Sicurezza operaz../ S.O./pianificazione*	*(Ministero Difesa, 1° periodo)*
Cap.	*Piero Missarino, Resp. sicurezza operazioni / S.O./pianificazione*	*(Ministero Difesa, 1° 2° e 3° periodo)*
Cap.	*Alfredo La Marca, Addetto Sicurezza operaz../ S.O./pianificazione*	*(Ministero Difesa, 2° e 3° periodo)*
Magg.	*Giorgio Alessio Detto Grassi, Meteoprevisione / Sala Operativa*	*(Ministero Difesa, 1° e 2° periodo)*
Cap.	*Giuseppe Luce, Meteoprevisore / Sala Operativa*	*(Ministero Difesa, 1° 2° e 3° periodo)*
	Massimo Volante, Meteoprevisione / Sala Operativa	*(ENAV Milano Segrate, 3° periodo)*
Mar.	*Alessandro Busca, Guida alpina*	*(Ministero Difesa, 1° 2° e 3° periodo)*
Mar.	*Danilo Collino, Guida alpina*	*(Ministero Difesa, 1° 2° e 3° periodo)*
C.1ªCl	*Andrea Doz, Guida Alpina*	*(Ministero Difesa, 1° 2° e 3° periodo)*
C.2ªCl	*Igor Zamaro, Assistente operazioni marittime*	*(Ministero Difesa, 1° 2° e 3° periodo)*
C.2ªCl	*Giuseppe Fulghesu, Addetto operazioni marittime*	*(Ministero Difesa, 2° e 3° periodo)*
C.1ªCl	*Vito Mariano Marci, Addetto operazioni marittime*	*(Ministero Difesa, 2° e 3° periodo)*
	Bob McElhinney, Pilota elicotteri / Senior Pilot	*(Helicopters N.Z., 1° periodo)*
	Michael Hayton, Pilota elicotteri	*(Helicopters N.Z., 1° periodo)*
	Steve Spooner, Pilota elicotteri / Senior Pilot	*(Helicopters N.Z., 2° e 3° periodo)*
	Angus Taylor, Pilota elicotteri	*(Helicopters N.Z., 1°2° e 3° periodo)*
	Phil Robinson, Pilota elicotteri	*(Helicopters N.Z., 2° e 3° periodo)*
	Jeremy Feasey, Meccanico elicotteri	*(Helicopters N.Z., 1° periodo)*
	Shane Bond, Meccanico elicotteri	*(Helicopters N.Z., 2° e 3° periodo)*
	Jim Haffey, Pilota Twin Otter / Chief pilot	*(Kenn Borek, 1° 2° e 3° periodo)*
	Josh Bauming, Pilota Twin Otteri	*(Kenn Borek, 1° 2° e 3° periodo)*
	Monica Dauenhauer, Pilota Twin Otter	*(Kenn Borek, 1° periodo)*
	Bob Heath, Pilota Twin Otter	*(Kenn Borek, 1° 2° e 3° periodo)*
	Roger Maurice Hudon, Meccanico Twin Otter	*(Kenn Borek, 1° 2° e 3° periodo)*

Coordinamento operazioni e sicurezza

T.Col. P. Tuzi, Cap. A, La Marca, Cap. P. Missarino

Pianificazione

Generalità

L'apertura della Stazione Mario Zucchelli è avvenuta il 14 ottobre, con un giorno di ritardo rispetto a quanto pianificato. Il personale addetto alle operazioni di apertura della Base ha raggiunto MZS con una sequenza ottimale di spostamenti che hanno consentito ai primi venti componenti del corpo di Spedizione di raggiungere la Stazione dopo aver sostato una notte a McMurdo. Le buone condizioni meteorologiche hanno consentito un rapido avviamento dei mezzi e degli impianti, sebbene alcune avarie abbiano impegnato oltremodo il personale.

In fase di realizzazione delle piste, il ghiaccio marino si presentava nettamente diviso in due aree di spessori diversi: una più sottocosta secondo una linea che unisce l'estremità della penisola adiacente la Base a Gondwana con spessore oscillante tra 1,70 m e 1,90 m, mentre un'altra area di ghiaccio di spessore intorno ai 90-100 cm si estendeva fino al mare per qualche chilometro; la superficie si presentava regolare e sgombra da neve, pertanto la realizzazione della pista su ghiaccio, una volta scelta con cura la posizione, non presentava difficoltà anche grazie alla totale mancanza di neve. La pista per il Twin Otter veniva realizzata di fronte al molo come avvenuto nel corso delle passate campagne.

Il primo periodo della XX Spedizione è iniziato, per quel che riguarda l'attività scientifica, il 25 ottobre con l'arrivo dei ricercatori da Christchurch, e quindi con l'inizio dei Progetti di Ricerca previsti che, grazie alle ottime condizioni meteorologiche, sono risultati essere portati a termine con un coefficiente di circa il 95%. In particolare nel secondo periodo l'impegno degli elicotteri è stato determinante per il soddisfacimento delle numerosissime richieste di supporto aereo da parte del Settore di ricerca della Geologia.

La disponibilità di un solo velivolo Twin Otter, pur con due equipaggi inizialmente e poi con tre piloti, ne ha reso molto complessa la gestione, e comunque sono state inevitabili penalizzazioni e ritardi. I due elicotteri sono stati in qualche occasione impiegati anche per ridurre il carico di lavoro del velivolo Twin Otter compreso il supporto dato ai programmi di ricerca neozelandese e statunitense riscuotendo l'apprezzamento dei ricercatori stranieri.

Nella prima parte del 3° periodo di attività il carico di lavoro è diminuito in funzione soprattutto della minore richiesta di impiego degli elicotteri per i diversi Settori di Ricerca. E' iniziata invece l'attività del Malippo, con un impegno giornaliero intenso lungo tutto l'arco della settimana anche se le condizioni del mare non sempre hanno permesso lo svolgimento di attività scientifiche che richiedevano calma di vento e mare privo di moto ondoso.

La seconda parte del terzo periodo è stata caratterizzata dal completamento delle attività di ricerca e dall'inizio dei lavori di manutenzione e conservazione dei mezzi, nonché dalle operazioni di bonifica dei campi remoti e di tutti i siti utilizzati per le attività di ricerca e per le operazioni aeree.

Telecomunicazioni

Le telecomunicazioni rivestono un ruolo di primaria importanza per l'attività di Sala Operativa. Durante la spedizione diverse inefficienze ai vari apparati hanno causato un aggravio della mole di lavoro per il personale addetto alla gestione delle operazioni; comunque tali inefficienze non hanno portato a particolari disservizi grazie alla ridondanza dei sistemi presenti; questo ha però comportato un incremento nelle spese di utilizzo delle linee satellitari che sono state usate spesso, ed in particolare durante le tempeste magnetiche che non permettevano l'utilizzo delle radio HF, sia per le comunicazioni con i velivoli che con le Basi ed i campi remoti.

Sebbene durante il primo periodo le comunicazioni in HF abbiano risentito della vetustà degli apparati, l'effettuazione di interventi correttivi agli apparati ed alle antenne dei sistemi HF ha migliorato notevolmente la situazione ad eccezione di quanto verificatosi nei suddetti periodi di tempeste magnetiche, durante i quali si azzerava la propagazione d'onda, e in occasione dei continui disturbi della ionosonda situata presso Campo Antenne che ha causato completi *black out* ogni 30 minuti per circa 20-25 secondi. Questo, oltre ad essere notevolmente fastidioso, pone una reale difficoltà ai fini di un efficace e continuo mantenimento del contatto radio con i velivoli in volo o a terra e limita, di fatto, l'immediatezza di una eventuale comunicazione d'emergenza. Le linee telefoniche con Scott Base-McMurdo sono in condizioni critiche, con prestazioni incostanti o addirittura mancanza di segnale.

Il sistema satellitare Saturn C è stato utilizzato per perfezionare e definire i coordinamenti con le Basi di McMurdo e Scott Base in particolare per l'invio dei piani di volo del Twin Otter e degli elicotteri. Tale sistema è stato anche utilizzato nell'effettuazione dei coordinamenti con Dumond d'Urville e Dôme C. Se ne suggerisce l'utilizzo futuro per evitare incomprensioni con le altre sale operative e per la completezza e l'immediatezza delle informazioni trasmesse. Si precisa che nella fase iniziale l'utilizzo del Saturn C non è stato adottato come forma primaria di trasmissione dei piani di volo poiché era spesso inefficiente e solo dopo aver contattato il centro di gestione del servizio in Francia si è potuta avere una quasi costante funzionalità del sistema.

Il ponte radio sul monte Melbourne non è stato efficiente per prolungati periodi soprattutto quando la mancanza di irraggiamento solare, dovuto a copertura nuvolosa sulla sommità del vulcano, non permetteva la ricarica delle poche batterie efficienti. Il problema è stato individuato nella rottura parziale dei pannelli solari che comunque sono stati completamente sostituiti alla fine della spedizione e nella inefficienza di gran parte delle batterie, anche queste sostituite nel corso della fase finale della campagna: l'affidabilità del sistema dovrà essere verificata la prossima campagna.

Il ponte radio sul monte Abbott è risultato essere molto affidabile ma da solo non è da ritenersi soddisfacente alle necessità della Base poiché spesso il canale 82 attestatovi era saturo di comunicazioni radio lasciando in ogni caso scoperto il settore di Edmonson Point poiché al di fuori della portata ottica di tale ripetitore.

La congestione delle comunicazioni sul canale 82 ha raggiunto livelli inaccettabili quando la nave Italica ha raggiunto MZS e le comunicazioni con la Base avvenivano essenzialmente utilizzando il ponte radio sull'Abbott.

Operazioni

Attività aerea: ala rotante

Gli elicotteri sono stati resi disponibili in poche ore al momento dell'apertura della Base, e sono stati immediatamente impiegati per il supporto logistico con frequenti voli a McMurdo e sul Mt Melbourne per le sopraccitate avarie relative agli apparati per le telecomunicazioni.

L'attività si è svolta con regolarità e le macchine sono state sufficienti rispetto alle esigenze sebbene il rapporto delle richieste da parte dei gruppi di ricerca indicate nel PEA sia sottostimato rispetto alle reali richieste effettuate in fase tattica durante le riunioni di coordinamento scientifico settimanali. Nel merito si fa notare che è risultato molto utile per la Sala Operativa l'elenco dei siti da visitare da parte dei singoli gruppi scientifici (in particolare dei geologi) in modo da ottimizzare l'uso dei mezzi e delle singole sortite. Se ne raccomanda il metodo per la prossima campagna in modo da raggiungere la quasi totalità degli obbiettivi prefissati dai singoli gruppi di ricerca contestualmente alle attività logistiche di supporto.

La mancanza del pack ha influenzato l'utilizzo degli elicotteri per il movimento di personale e materiali per la pista del Browning Pass e la migliore accessibile aviosuperficie di Enigma Lake. Quest'ultima è stata approntata in conseguenza delle penalizzazioni imposte nell'utilizzo degli elicotteri quando si verificavano condizioni meteo marginali; in questi casi infatti il sito di Enigma Lake si presentava più facilmente raggiungibile in presenza di copertura nuvolosa bassa che normalmente veniva ad ostruire il passaggio per Browning Pass. Parte del supporto degli elicotteri è andato anche al campo di Talos Dome e, sempre per la movimentazione del Twin Otter, per il trasporto da e verso le due aviosuperfici prima citate. Nel caso della movimentazione del personale, riguardo all'attività del Twin Otter, i turni dei piloti degli elicotteri ha rappresentato il problema, non insormontabile ma evidente, della difficoltà di far coincidere le operazioni dei

due mezzi; infatti si è stati spesso costretti ad impiegare il terzo pilota per l'attività notturna, con conseguenti limitazioni sulle attività del giorno successivo.

A fine spedizione gli elicotteri sono stati utilizzati per rifornire i depositi remoti di carburante che soddisferanno le esigenze nella fase iniziale della prossima campagna. Nel contempo si è provveduto a bonificare gli stessi siti dai fusti di carburante vuoti. L'impiego del mezzo ad ala rotante ha altresì permesso la chiusura/bonifica dei siti di Enigma Lake, Browning Pass, Campo Antenne, Campo Icaro, Campo Faraglione, Edmonson Point, Mt Melbourne e, per ultimo, il Mt Abbott.

In data 18/02/05 l'elicottero NZ-HDM è stato messo a disposizione del meccanico della HNZ per le operazioni di conservazione del mezzo ed il giorno successivo, a seguito di chiusura dello *shelter* sul Mt Abbott e dell'ultimo volo di verifica dei siti bonificati, è stato messo in conservazione anche il NZ-HNK.

Il totale delle ore di volo effettuate nella XX Spedizione è pari a 1042,70.

Attività aerea: ala fissa

Il singolo T.O. è arrivato con qualche giorno d'anticipo sul previsto ed ha iniziato a volare il 30 ottobre. Un singolo Twin Otter non è stato sufficiente a soddisfare tutte le esigenze logistico-scientifiche se non a scapito di turni massacranti per gli equipaggi e il meccanico, della sicurezza delle operazioni di volo, ecc. Nel primo periodo è risultato poco efficace il ricorso al doppio equipaggio, poiché non consente di recuperare periodi di fermo del velivolo per fattori tecnici o meteorologici, costringendo ad accumulare ritardi su un programma molto serrato.

Dal giorno 16/12/04 il secondo ufficiale del Twin Otter, Monica Dauenhauer, ha terminato il suo periodo contrattuale, già esteso rispetto a quanto precedentemente pianificato. Da tale data, i voli hanno continuato ad essere regolari ma con una evidente ridotta cadenza, risultando, come nel primo periodo, insufficienti rispetto agli impegni previsti. Un risvolto positivo di tale situazione è stata la possibilità, da parte del tecnico Kenn Borek, di effettuare la manutenzione del velivolo in modo più ortodosso rispetto a quanto accaduto nel primo periodo. La turnazione dei piloti con sfasamento di 75 ore di volo ciascuno per i due piloti attivi, con il terzo a riposo per le 150 ore, si è dimostrata soddisfacente rispetto alle necessità delle operazioni, consentendo anche, con maggiore semplicità, la manutenzione, programmata e non, del velivolo.

Il Twin Otter, anche grazie alla aviosuperficie di Enigma Lake, ha potuto operare nella maggior parte delle attività programmate fornendo un considerevole supporto alle Basi di Concordia e Dumont d'Urville. Prima della sua partenza da MZS l'attività del Twin Otter ha visto un notevole incremento in conseguenza della chiusura del campo estivo di Dôme C; vi è stato in particolare un importante movimento di personale verso Dumont d'Urville, che è stato portato a termine grazie alla coincidenza dei fattori costituiti da una ottima previsione delle condizioni meteorologiche sul sito e una elevata disponibilità degli equipaggi al limite del loro impiego normativo e personale. In tal senso sarebbe auspicabile una programmazione più precisa dei movimenti del personale in considerazione anche della imprevedibilità delle condizioni meteorologiche su grande scala.

I previsti rifornimenti dei due principali siti intemedi, Mid Point e Sitry Point, sono stati terminati lasciando in deposito un discreto quantitativo di carburante, sufficiente per l'apertura della prossima stagione, mentre il rifornimento delle cisterne di Talos Dome è stato terminato ad un livello inferiore alle aspettative ma comunque accettabile.

L'attività del Twin Otter si è conclusa il giorno 11 febbraio 2005 quando, dopo aver ultimato la chiusura di Dôme C e dei rifornimenti di carburante (operazione supportata anche dal velivolo SJB), ha lasciato la Stazione Mario Zucchelli per il rientro in Patria.

Si precisa che il successo ottenuto dall'impiego del Twin Otter è avvenuto grazie al grande impegno operato da tutti gli addetti ai lavori, alla grande esperienza del capo pilota Haffey e non per ultimo alle condizioni meteorologiche senza le quali non si sarebbe mai portata a termine la chiusura di Dôme C! In sintesi il successo è stato dovuto all'attitudine degli addetti e alla fortuna sulla quale non si dovrebbe effettuare alcuna pianificazione perché ciò risulta alquanto pericoloso oltre che poco efficace se si vuole portare a termine una missione specialmente in Antartide!

Attività marittima: Malippo, Bat, Italica

All'inizio l'imbarcazione Malippo ha sofferto di diversi problemi largamente dovuti ad un forzato inizio attività senza una sufficiente serie di prove in mare da considerarsi necessarie soprattutto dopo l'intensa manutenzione di post conservazione e revisione dell'intero dell'impianto propulsore, sistema di alimentazione compreso. Il Malippo è stato largamente utilizzato appena giunta la nave Italica per una diversificata serie di attività. Inizialmente vi sono stati alcuni impegni logistici di supporto allo scarico della nave, per poi iniziare le attività di biologi e chimici. La perizia dell'equipaggio ha permesso successivamente di operare in condizioni non sempre ideali per la classe dell'imbarcazione e la tipologia di strumenti utilizzati; le condizioni meteorologiche infatti non sono state di grande aiuto vista la frequenza di venti intensi e le precarie condizioni del mare. Inoltre tutti gli addetti alle operazioni, Sala Operativa compresa, hanno sofferto della mancanza completa di procedure d'impiego del mezzo. In generale il mezzo è stato utilizzato secondo

l'esperienza dell'equipaggio e della direzione PNRA. A fine esigenza, il Malippo è stato riposizionato in hangar a seguito dei lavori di conservazione ritenuti necessari dall'equipaggio e dal responsabile dell'officina meccanica.

Il BAT è stato effettivamente utilizzato poche volte onde consentire l'immersione degli incursori al fine di recuperare campioni di *Adamussium* richiesti dal coordinatore del Settore 9. e dell'Impatto Ambientale. L'impiego dei mezzi navali ha evidenziato la carenza di procedure d'impiego/limiti d'utilizzo degli stessi mezzi sia connesse alle singole tipologie di attività di ricerca, sia alle operazioni di assistenza del mezzo quando lo stesso non è in mare (preparazione/montaggio attrezzatura, recupero/rilascio cime d'ancoraggio ecc).

La Sala Operativa è stata marginalmente interessata alle operazioni di scarico carburante e carico container dalla nave Italica se non per gli aspetti legati al rilancio delle comunicazioni radio, alla sicurezza delle operazioni e principalmente al costante aggiornamento delle condizioni meteorologiche a cura dell'operatore meteo. Non si segnalano comunque aspetti significativi al fine di migliorare tali operazioni.

Sala Operativa

Equipaggiamento

La Sala Operativa risulta essere idonea per lo svolgimento delle operazioni. Pur tuttavia si ritiene opportuno precisare quanto segue:

a) nonostante la Sala Operativa non sia equiparabile ad ente del controllo del traffico aereo, sarebbe auspicabile che venisse ripristinato il sistema di registrazione delle comunicazioni radio/telefoniche in modo da poter avere un riscontro in caso di emergenze o incomprensioni con equipaggi di volo o altri operatori di Basi straniere;
b) è importante che vengano risolte le interferenze sulle radio HF da parte della ionosonda in modo da dover garantire continuità nelle comunicazioni con gli equipaggi specialmente qualora condizioni di emergenza lo richiedessero;
c) è necessario che venga mantenuta una linea riservata di servizio con Scott Base e McMurdo al fine di poter effettuare tutti i coordinamenti relativi alla movimentazione aerea e non solo;
d) collegamento ad Internet dalla Sala Operativa per verificare le informazioni aeronautiche e meteorologiche dei siti di interesse per le attività aeree;
e) rifacimento del rivestimento della pavimentazione della Sala Operativa che risulta essere in parte deteriorato;
f) installazione di tendine semioscuranti avvolgibili dei vetri della Sala Operativa in modo da permettere il monitoraggio delle operazioni della Stazione senza problemi di abbagliamento.

Personale

Questa spedizione ha evidenziato la necessità di un ufficiale addetto alla supervisione dell'attività operativa e che cioè rappresenti una figura che assicuri continuità di informazione e di coordinamento con le altre componenti ovvero equipaggi, direzione, logistica, gruppi scientifici. Inoltre il personale addetto alla Sala Operativa (inclusi i meteoprevisori) non ha la possibilità di riposare sufficientemente a causa della strettissima turnazione che comporta uno stress psicofisico non compatibile con il tipo di attività. Si propone quindi di incrementare il personale della Sala Operativa di due unità, uno per la pianificazione (veterano) e uno per la meteoprevisione.

L'ufficiale addetto alla pianificazione potrebbe identificarsi nella figura esperta di un veterano che potrebbe contestualmente cominciare la stesura di procedure operative locali (praticamente inesistenti) oltre che occuparsi dell'impiego efficace e non massacrante delle guide sinergicamente con le richieste provenienti sia dai gruppi scientifici che dalla logistica. E' infatti inopportuno che le guide siano oltremisura impiegate per soddisfare la carenza di unità logistiche specializzate nei lavori di carpenteria o altro. La guida è infatti una figura che ha, in zona operativa, il ruolo di responsabile della sicurezza di altri individui; è importante che quando la stessa sia chiamata ad esercitare il proprio incarico non si presenti affaticata o deconcentrata per l'impiego in precedenti altre mansioni.

Conclusioni

La XX spedizione in Antartide presso la Stazione Mario Zucchelli è stata un successo dal punto di vista operativo in considerazione dell'altissima percentuale di missioni portate a compimento. Anche l'impegno assicurato nei confronti delle altre nazioni presenti sul territorio antartico è stato garantito riscuotendo spesso l'apprezzamento di queste che hanno poi ricambiato l'impegno mettendo a disposizione le loro risorse.

Le considerazioni sopra esposte hanno lo scopo di sintetizzare l'operato della Sala Operativa in funzione degli eventi contingenti avvenuti durante tutto il percorso della campagna.

Si vuole in questa fase evidenziare che il successo della campagna è avvenuto grazie alle capacità superiori alla media dei partecipanti e sicuramente alla dea fortuna. Quanto appena evidenziato non è un fattore positivo poiché a parere dello scrivente alla base del successo di una missione non c'è lo spirito di iniziativa, l'estro personale, l'abilità marcata ecc. Alla base del successo c'è l'Organizzazione che coi suoi

principi generali, con l'impiego di procedure ed anche con l'impegno del proprio personale, riesce a gestire il compito assegnatole in maniera sicura e coordinata. Sì, quello a cui si è data poca importanza è stato proprio il coordinamento tra le varie componenti e il corretto flusso d'informazioni. Si pensi che spesso la Sala Operativa non era a conoscenza del tipo di carico dei velivoli, delle *facilities* delle aviosuperfici allestite, delle quantità di carburante dei siti intorno alla Base ecc. Alla luce di quanto esposto si suggerisce vivamente di incrementare di una unità l'organico della Sala Operativa e di creare quindi una figura esperta che possa realmente coadiuvare l'attività di supervisione e direzione del Capo Spedizione. Il fatto che in questa XX Spedizione non si siano verificati incidenti è stato solo un evento fortuito. Si pensi invece a prevenire il verificarsi di eventi accidentali istituendo procedure operative e pianificando i singoli eventi prima dell'inizio della campagna.

Sezione Meteorologia Operativa

Magg. G Alessio Detto Grassi, Cap. G. Luce, M. Volante

La mattina del 14 ottobre il personale è giunto alla Stazione Mario Zucchelli. Le condizioni di scarso innevamento della Base, la quasi totale assenza di neve sul ghiaccio marino e le condizioni stesse del ghiaccio di prima annata, hanno fatto ritenere che il periodo invernale fosse stato caratterizzato da forti venti e scarse precipitazioni.

La prima fase del lavoro è stata dedicata al ripristino delle comunicazioni e al riavvio delle workstation in Sala Operativa. Dopo un opportuno tempo di preriscaldamento, le 6 postazioni EAD sono state riavviate con successo, compreso il sistema SATURN-C per le comunicazioni in formato telex e e-mail via standard-C Inmarsat. Tuttavia la ricezione via email dei bollettini meteo da McMurdo è stata limitata ai soli messaggi di previsione aeronautica TAF, emessi dal previsore di McWeather, per una modifica del sistema informativo americano, ormai completamente automatizzato e interconnesso con la rete mondiale GTS (Global Telecommunication System) di scambio dati meteo. I messaggi originati da MZS non vengono immessi nel GTS né dallo USAP né dal Servizio Meteorologico Neozelandese, essendo diffusi in formato mail non-standard ai seguenti indirizzi, solamente per scambio dati locale:

- atswx@iac.org.nz CHC, Weather Forecaster;
- mcm.Weather.Forecaster@usap.gov McM, Weather Forecaster;
- mcmobsvr@usap.gov McM, Weather Observer.

La produzione di messaggi di osservazione aeronautica è cominciata il giorno 20 ottobre al termine della preparazione della pista sul ghiaccio marino e della dislocazione della strumentazione necessaria per l'assistenza al volo, e, in particolare, all'assistenza ai voli dell'Hercules della SAFAIR.

Inizialmente non è stato possibile utilizzare i dati della stazione principale Eneide, essendo in avaria i collegamenti diretti via modem tra la Sala Operativa e la stazione, che oltretutto dava errate indicazioni relative alla temperatura dell'aria. In alternativa sono stati utilizzati i dati rilevati dalla stazione Jennica ed i dati anemometrici sull'*helipad* e sulla stazione ALFA in testata pista.

Le osservazioni sinottiche in quota ed in superficie non sono state effettuate per tutta la durata della campagna, causa l'indisponibilità del ricevitore Marwin per i radiosondaggi.

Assistenza operativa

E' stata garantita l'assistenza:

- ai voli degli elicotteri HNZ operanti presso la Base, per mezzo di *oral briefings* e contatti radio, con un monitoraggio continuo delle condizioni meteorologiche, per la sicurezza dei voli e in sede di programmazione per una maggior razionalizzazione dell'uso dei mezzi stessi;
- ai voli degli Hercules SAFAIR da Christchurch a MZS e/o McMurdo, e a un velivolo Hercules della New Zealand Air Force, con opportune informazioni pre-volo, e assistenza di *flight-following*;
- in occasione dei voli di apertura del campo di Dôme-C e della Base Concordia, sono stati operati scambi di informazioni meteorologiche tramite il sistema Inmarsat Standard-C con i corrispondenti di Dumont d'Urville e di Dôme -C.
- ai voli del Twin Otter KBH, che dal 30 ottobre ha volato con continuità fino al giorno 11/02/2005, e SJB, dal 07/02/2005. L'ampio raggio operativo ha reso necessarie previsioni non solo sull'area di MZS, ma anche su Sitry Point, Mid Point, Dôme C, Dumont d'Urville, Cape Hallett, McMurdo e per l'attività del campo di Talos Dome. Oltre al consueto *briefing* pre-volo, sono state fornite previsioni di area con particolare riferimento ai venti in quota lungo la rotta;
- al volo dell'aeromobile CASA dalla Base australiana Casey a Dôme C, attraverso l'emissione quotidiana di un messaggio di previsione TAF 0018Z su Dôme C, per alcuni giorni fino al 29/01/2005, quando le condizioni meteo hanno permesso l'effettuazione del volo;
- ai mezzi navali (Italica, Malippo ed imbarcazioni minori) operanti presso la Base per mezzo di *oral briefings* e contatti radio, con un monitoraggio continuo delle condizioni meteorologiche. Alla nave Italica, in particolare, durante le operazioni previste nel Mare di Ross, si è provveduto alla fornitura di mappe

meteorologiche di previsione dello stato del mare, di altezza dell'onda e di pressione al suolo. Dopo la chiusura della Base, l'attività si è svolta a bordo della nave Italica tramite conferenze informative meteo giornaliere, allo scopo di ottimizzare la rotta di rientro verso la Nuova Zelanda.

Produzione giornaliera di messaggi meteorologici ed archiviazione dati

L'elaborazione quotidiana sistematica di tutti messaggi meteorologici aeronautici (METAR, TAF) e la loro diffusione ai corrispondenti americani e neozelandesi è cominciata il 20/10/2004. Da tale data si sono elaborati e archiviati quotidianamente:

- METAR orari, (normalmente 07.00-21.00 locale); in occasione di voli notturni l'elaborazione è avvenuta nell'arco delle 24 ore.
- TAF (validità 18 ore) alle ore 00,06,12,18 UTC, quando richiesto dalle attività di volo;
- emissione del bollettino meteo giornaliero in lingua italiana e inglese.

A fine giornata, tutti i messaggi venivano salvati in formato testo, per permetterne una immediata archiviazione da parte del Centro di Calcolo, e la loro successiva collocazione nel sito ENEA di statistica climatologica.

Strumentazione

Per la propria attività , l'Ufficio Meteo di MZS ha utilizzato i seguenti apparati:

- workstation Sun Solaris per la ricezione immagini dai satelliti meteorologici polari NOAA 12-14-15-16-17 e DMSP f12-f13-f14-f15, e di ricezione dati da AWS (solo dai satelliti NOAA);
- sistema di ricezione mappe meteorologiche AMPS MM5 a mezzo FTP via collegamento FLEET (operato e gestito direttamente dal personale della Sezione Meteo);
- sistema di ricezione mappe meteorologiche in formato GRIB a mezzo FTP (gestito dai Servizi Informatici);
- sistema SATURN C per la ricezione dei messaggi da McMurdo (TAF e METAR solo a richiesta), l'invio a McMurdo e al Weather Office di Christchurch dei messaggi elaborati dall'Ufficio Meteo di MZS, ma senza alcun inoltro nel circuito internazionale GTS (Global Telecommunications System);
- digital barometer Vaisala PA11, posto nella Sala Operativa, che indica il valore e l'andamento della pressione a circa 25 m slm.;
- vari sensori anemometrici collegati in tempo reale alla Sala Operativa ed utilizzati in fase di assistenza al volo.

Cenni sulla situazione meteorologica a MZS

La spedizione è stata caratterizzata da condizioni meteorologiche stabili, con molti giorni di cielo sereno o poco nuvoloso. Dall'inizio del mese di febbraio, il vento proveniente dal plateau ha disturbato a più riprese le attività marine a bordo del Malippo.

Le situazioni meteo degne di essere segnalate sono essenzialmente due:

- una profonda depressione sul Mare di Ross, stazionaria per circa una settimana (04-11 gennaio 2005), che ha portato cielo coperto con nubi basse e precipitazioni nevose su tutta l'area tra MZS e McMurdo. Questa circolazione depressionaria non ha consentito la regolare attività aerea tra Christchurch (NZ) e McMurdo;
- un episodio di vento catabatico, iniziato il giorno 11 febbraio e terminato dopo circa 36 ore, con un picco massimo di 75 nodi registrato dalla stazione Eneide.

Tuttavia, la situazione più caratterizzante è stata la rottura del *packice* di gran parte del Gerlache Inlet il giorno 27 novembre a causa di una mareggiata con onda lunga proveniente da sud.

Note e commenti finali

L'esperienza maturata nel corso della XX Spedizione permette di formulare alcune proposte, alla scopo di ottimizzare il lavoro di osservazione e previsione meteorologica in Sala Operativa.

Il sistema SATURN C, per la ricezione dei messaggi in formato telex ed e-mail, ha sempre più frequenti periodi di avaria temporanea, il segnale risulta molto debole e spesso è impossibile comunicare. Si propone perciò un intervento di aggiornamento del sistema, sia hardware che software.

Nel corso della spedizione è stato installato un sistema di comunicazione Inmarsat Fleet, rivelatosi di straordinaria utilità operativa. La possibilità per il personale di Sala Operativa di accedere alla rete, ha consentito di ricevere in tempo reale i bollettini di osservazione di McMurdo e degli aeroporti in Nuova Zelanda e ha permesso di ottenere prodotti di previsione a media scadenza attraverso siti alternativi. Nel primo periodo di spedizione, infatti, per lunghi periodi si è lamentata la mancanza, parziale e talvolta totale, dei prodotti meteo utili per la pianificazione delle attività di volo.

Una proposta relativa all'impiego del personale meteoprevisore viene dalla constatazione che il calendario di attività aeree, soprattutto nel primo periodo, è molto fitto. I voli del C-130, del Twin Otter con

doppio equipaggio e degli elicotteri HNZ esigono una presenza costante H24 in Sala Operativa. La rotazione a turni alternati per lunghi periodi di due soli meteoprevisori non consente un adeguato recupero psico-fisico.

È altresì auspicabile l'installazione in Sala Operativa di un software di *tracking*, per visualizzare in tempo reale la posizione degli aeromobili assistiti e della nave Italica nel Mare di Ross.

CAPITOLO 2

ATTIVITÀ SVOLTE NELL'AMBITO DI ACCORDI INTERNAZIONALI

2.1 - PROGRAMMA ITALO-FRANCESE CONCORDIA

Direzione			
Camillo Calvaresi	*Direttore di Campo*	*Italia*	*12/11/04 – 02/02/05*
Donato Flati	*Medico*	*Italia*	*11/11/04 – 23/01/05*
Roberto Dicasillati	*Medico (anche inverno)*	*Italia*	*17/01/05 - inverno*
Rita Bartolomei	*Mmeteorologia, telecomunicaz., S.O., segreteria*	*Italia*	*13/11/04 – 08/02/05*
Alessandro Salladini	*Informatica, meteorologia, telecomunicaz., S.O.*	*Italia*	*11/11/04 – 10/02/05*
Servizi tecnici e generali			
Carlo Malagoli	*Responsabile*	*Italia*	*10/11/04 - 10/02/05*
Tiziano Bastianelli	*Telerilevamento*	*Italia*	*17/01/05 – 29/01/05*
Giacomo Bonanno	*Telecomunicazioni, elettronico*	*Italia*	*10/11/04 – 10/02/05*
Luigi Bonetti	*Conduttore mezzi*	*Italia*	*12/11/04 - 08/02/05*
Aldo Civerra	*Infermiere professionale, igiene del lavoro*	*Italia*	*12/11/04 – 06/02/05*
Luciano Colturi	*Meccanico mezzi, conduttore*	*Italia*	*10/11/04 – 08/02/05*
Paolo Dominici	*Meccanico mezzi*	*Italia*	*13/11/04 – 01/12/04*
Jean Louis Duraffourg	*Cuoco (anche inverno)*	*Francia*	*21/11/04 – inverno*
Sylvain Rio	*Addetto centrale elettrica*	*Francia*	*30/11/04 – 06/02/05*
Sergio Tugnoli	*Gestione servizi informatici*	*Italia*	*14/12/04 – 08/02/05*
Vincent Wicki	*Aiuto cuoco*	*Italia*	*11/11/04 – 05/02/05*
Antonio Zoppino	*Meccanico mezzi*	*Italia*	*01/12/04 - 10/02/05*
Montaggio della StazioneConcordia			
Serge Drapeau	*Responsabile*	*Francia*	*10/11/04 – 08/02/05*
Michel Munoz	*Capo spedizione durante l'inverno*	*Francia*	*22/11/04 - inverno*
Gilles Balada	*Carpenteria*	*Francia*	*22/11/04 – 07/02/05*
Stephane Beausire	*Tecnico polivalente (anche inverno)*	*Francia* (per l'Italia)	*27/01/05 – inverno*
Christian Bilz	*Montatore*	*Francia*	*22/11/04 - 08/02/05*
Michele Biondo	*Carpenteria*	*Italia*	*05/12/04 – 08/02/05*
Pascal Bordais	*Elettronico, informatico (anche inverno)*	*Francia* (per l'Italia)	*21/12/04 - inverno*
Gianfranco Bresolin	*Carpenteria*	*Italia*	*05/12/04– 07/02/05*
Ivan Cavicchi	*Gestione servizi elettrici*	*Italia*	*05/12/04 – 07/02/05*
Paule Laurent Chenevas	*Elettricista*	*Francia*	*23/11/04 – 06/02/05*
Luca De Santis	*Carpenteria*	*Italia*	*14/11/04 - 08/02/05*
Michel Didier	*Idraulico*	*Francia*	*21/12/04 – 07/02/05*
Marianne Dufour	*Capo elettricista*	*Francia*	*13/11/04 – 06/02/05*
Jean Elegoet	*Meccanico veicoli (inverno)*	*Francia* (per l'Italia)	*09/01/05 - inverno*
Jan Paul Fave	*Progettista*	*Francia*	*21/11/04 - 08/02/05*
Massimo Ferri	*Gestione servizi elettrici*	*Italia*	*13/11/04 - 08/02/05*
Andrea Fiaschi	*Idraulica, impiantistica*	*Italia*	*05/12/04 – 06/02/05*
Michel Galland	*inverno*	*Francia*	*09/01/05 - inverno*
Jan François Jurvilliers	*Tecnico polivalente (inverno)*	*Francia* (per l'Italia)	*09/01/05 - inverno*
Claire Le Calvez	*Vice Capo spedizione durante l'inverno*	*Francia*	*21/12/04 - inverno*
Didier Manoury	*Idraulico*	*Francia*	*22/11/04 - 08/02/05*
Alain Manouvrier	*Perforazione (il 27/12/04 a Talos Dome)*	*Francia*	*01/12/04 – 27/12/04*
Cristophe Mozer	*inverno*	*Francia*	*09/01/05 - inverno*
Roberto Muzzani	*Telecomunicazioni, elettronico*	*Italia*	*05/12/04 – 17/12/04*
Mirko Paradisi	*Pavimentazione*	*Italia*	*04/12/04 – 06/02/05*
Alessandro Parma	*Idraulica, impiantistica*	*Italia*	*05/12/04 – 08/02/05*
Alain Poujon	*Specialista gruppi elettronici*	*Francia*	*10/11/04 - 10/02/05*
Arnaud Salaun	*Elettricista*	*Francia*	*13/11/04 – 06/02/05*
Giampiero Schneider	*Carpenteria*	*Italia*	*04/12/04 – 08/02/05*
Hubert Sinardet	*Carpenteria*	*Francia*	*22/11/04 - 07/02/05*
Sergio Tugnoli	*Gestione servizi informatici*	*Italia*	*14/12/04 – 08/02/05*
Ricerca Scientifica			
Andrea Piancatelli	*Astrofisica*	*Italia*	*30/01/05 – 08/02/05*
Alessandro Conidi	*Fisica e Chimica dell'Atmosfera*	*Italia*	*05/12/04 – 21/12/04*
Guillaume Dargaud	*Fisica e Chimica dell'Atmosfera (anche inverno)*	*Francia*	*05/12/04 - inverno*
Stefano Dolci	*Fisica e Chimica dell'Atmosfera*	*Italia*	*25/01/05 – 30/01/05*
Marco Proposito	*Fisica e Chimica dell'Atmosfera*	*Italia*	*25/01/05 – 30/01/05*
Angelo Pietro Viola	*Fisica e Chimica dell'Atmosfera*	*Italia*	*05/12/04 – 21/12/04*
Antonio Zanutta	*Geodesia e Osservatori*	*Italia*	*27/11/04 - 01/12/04*
Anselmo Cagnati	*Geofisica*	*Italia*	*05/12/04 – 03/01/05*
Giovanni Macelloni	*Geofisica*	*Italia*	*05/12/04 – 03/01/05*
Emanuele Salvietti	*Glaciologia (anche inverno)*	*Italia*	*05/12/04 – inverno*
Jaques Burdin	*Sismologia*	*Francia*	*21/11/04 – 21/12/04*
Alberto Delladio	*Sismologia*	*Italia*	*14/12/04 – 06/01/05*
Ubaldo Bonafè	*Tecnologia*	*Italia*	*14/12/04 – 22/12/04*
Alain Peres	*Magnetismo*	*Francia*	*06/01/05 – 05/02/05*
Alain Pierre	*Coordinatore per l'IPEV*	*Francia*	*09/01/05 – 18/01/05*
Karim Agabi	*Astrofisica - Concordiastro Project*	*Francia*	*21/11/04 - inverno*
Eric Aristidi	*Astrofisica - Concordiastro Project*	*Francia*	*21/11/04 – 21/12/04*
Tatiana Sadibekova	*Astrofisica - Concordiastro Project*	*Francia*	*17/12/04 – 05/02/05*
Suzanne Kenyon	*Astrofisica – AASTINO*	*Australia*	*19/11/04 – 01/12/04*
Jonathan Lawrence	*Astrofisica - AASTINO*	*Australia*	*19/11/04 – 16/12/04*
John Storey	*Astrofisica - AASTINO*	*Australia*	*19/11/04 –16/12/04*
Olivier Cattani	*VAPEPOL*	*Francia*	*21/11/04 – 17/12/04*
Richard Brandt	*Remote Sensing*	*USA*	*15/12/04 – 10/02/05*
Thomas Grenfell	*Remote Sensing*	*USA*	*15/12/04 – 02/02/05*
Stephen Hudson	*Remote Sensing*	*USA*	*13/01/05 – 02/02/05*
Augustin Laurent	*Programma EPICA*	*Francia*	*19/11/04 – 03/01/05*
Dorthe Dahl-Jensen	*Programma EPICA*	*Danimarca*	*17/12/04 – 03/01/05*
Sergio Nucci	*Programma EPICA*	*Italia*	*21/11/04 – 08/02/05*
Saverio Panichi	*Programma EPICA*	*Italia*	*19/11/04 - 03/01/05*
Inger Seierstad	*Programma EPICA*	*Danimarca*	*22/11/04 – 07/01/05*
Simon Sheldon	*Programma EPICA*	*Danimarca*	*14/11/04 – 17/12/04*
Jakob Schwander	*Programma EPICA*	*Svizzera*	*20/11/04 - 21/12/04*

ATTIVITÀ SCIENTIFICA

Partecipanti:

*Karim Agabi, Lab. Univ. d'Astrophysique de Nice, Université Sophia-Antipolis de Nice (Francia)**
*Eric Aristidi, Lab. Univ. d'Astrophysique de Nice, Université Sophia-Antipolis de Nice (Francia)**
Ubaldo Bonafè, , Ist. di Scienze dell'Atmosfera e del Clima, C.N.R. Roma (Italia)
*Rich Brandt, Dpt of Atmospheric Science, University of Washington – Seattle (USA)**
*Jacques Burdin, Inst. de Physique du Globe, Ecole et Observatoire des Sciences de la Terre, Strasbourg (Francia)**
Anselmo Cagnati, ARPA, Centro valanghe di Arabba (BL) (Italia)
*Olivier Cattani, Lab. des Sciences du Climat et de l'Environnement– CEA Saclay (Francia)**
Alessandro Conidi, Ist. di Scienze dell'Atmosfera e del Clima, C.N.R. Roma (Italia)
Guillaume Dargaud, Ist. di Scienze dell'Atmosfera e del Clima, C.N.R. Roma (Italia)
Alberto Delladio, Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, Roma (Italia)
*Thomas Grenfell, Dept of Atmospheric Sciences, University of Washington – Seattle (USA)**
*Dorthe Dahl-Jensen, Niels Bohr Inst., University of Copenhagen (Danimarca)**
*Suzanne Kenyon, University of New South Wales – Kensington (Australia)**
*Stephen Hudson, Dept of Atmospheric Sciences, University of Washington – Seattle (USA)**
*Jonathan Lawrence, University of New South Wales – Kensington (Australia)**
*Augustin Laurent, Lab. de Glaciologie et Géophysique de l'Environment – Saint Martin d'Heres (Francia)**
Giovanni Macelloni, Ist. di Fisica Applicata "Nello Ferrara" C.N.R. Firenze (Italia)
*Alain Manouvrier, Lab. de Glaciologie et Géophysique de l'Environnement, CNRS (Francia)**
Sergio Nucci, FIS-ING, ENEA C.R. Brasimone (BO) (Italia)
Andrea Piancatelli, Dip. di Fisica, Università de l'Aquila (Italia)
*John Storey, School of Physics, University of New South Wales – Sydney (Australia)**
*Tatiana Sadibekova, Lab. Univ. d'Astrophysique de Nice, Université Sophia-Antipolis de Nice (Francia) **
Emanuele Salvietti, Dip. di Chimica, Università di Firenze (Italia)
Angelo Pietro Viola, Ist. di Scienze dell'Atmosfera e del Clima, C.N.R. Roma (Italia)
*Inger Seierstad, Niels Bohr Inst., University of Copenhagen (Danimarca)**
*Simon Sheldon, Niels Bohr Inst., University of Copenhagen (Danimarca)**
*Jakob Schwander, Physics Institute, University of Berne (Svizzera)**
Antonio Zanutta, DISTART, Università di Bologna (Italia)

* Parecipanti della spedizione francese

PROGETTO 2004/2.5: Osservatori permanenti per il geomagnetismo e la sismologia

A. Delladio, J. Burdin

Dal 1998 sono in corso di svolgimento, a Dôme C, attività di raccolta di dati sismologici. Il Progetto si pone come obiettivo la realizzazione di un osservatorio sismologico di tipo a larga banda, operante in forma continua, e lo schieramento di una serie di stazioni con telemetria continua verso la Stazione Concordia. I dati raccolti verranno utilizzati per studi della litosfera antartica, del mantello, e di sismologia globale.

L'obiettivo principale delle attività, per quest'anno, in vista dell'apertura invernale della Stazione Concordia, è consistito nella installazione della strumentazione fondamentale necessaria per l'allestimento dell'Osservatorio Sismologico VBB. Una delle prime operazioni è stata la posa in opera, con la collaborazione dei servizi logistici, dei cavi di alimentazione di rete 220 V, e di trasmissione dati, tra il contenitore Sismologia e Concordia. Di questi, il primo è stato allacciato, mentre per il secondo occorrerà attendere la prossima spedizione. Sono stati poi installati nella camera dei sensori, a 12 m di profondità dalla superficie nevosa, due sismometri di tipo Streckeisen STS-2, la cui posizione delle masse oscillanti è stata tenuta costantemente sotto osservazione, e corretta quando necessario.

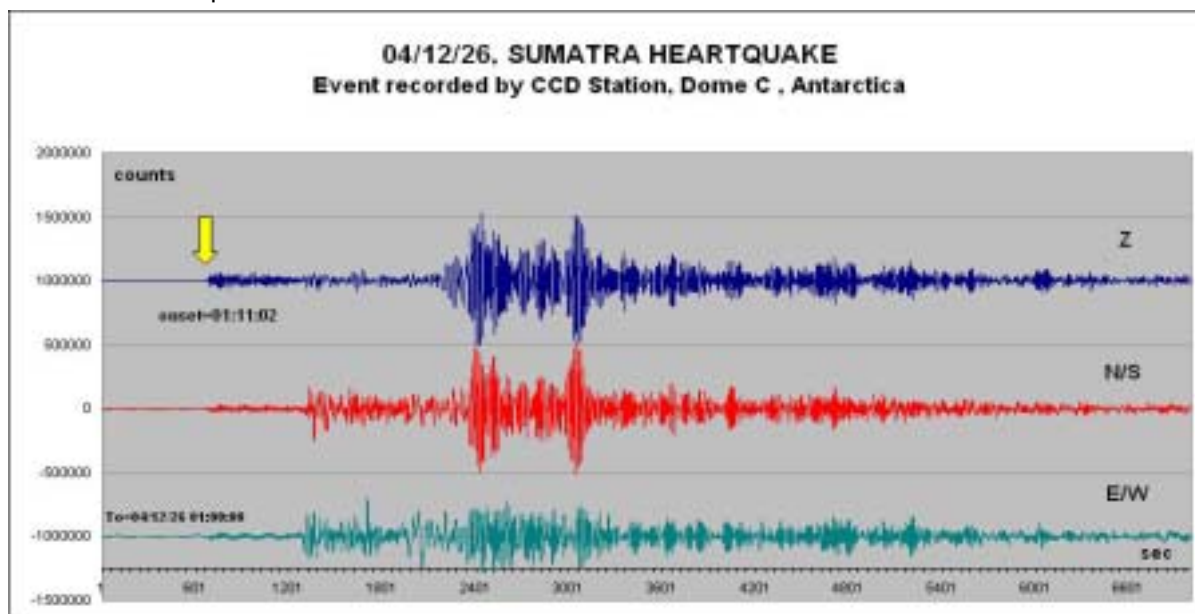
E' stato adeguatamente configurato, collaudato, e posto in esercizio, presso il contenitore, l'acquisitore dati sismologici, modello Quanterra Q4128. Un sistema di comunicazione dati WI-FI tra il contenitore e la tenda computer ne permette l'accesso ed il controllo remoto. Tale collegamento dati via radio verrà spostato alla Stazione Concordia, non appena lo stato di avanzamento dei lavori lo renderà possibile.

Un sistema di monitoraggio temperature, tensioni, e pressione è stato impiantato per il controllo dei parametri di funzionamento ambientali. E' stata inoltre configurata e posta in esercizio, provvisoriamente per quest'anno presso il contenitore, una *workstation* Sun Blade 150 con funzioni di acquisizione ausiliaria, e di rilettura, backup, e analisi dati. Tale *workstation* sarà in futuro utilizzata per l'acquisizione remota dei dati, direttamente presso la Stazione Concordia, evitando pertanto la necessità di recarsi in sito.

E' stato configurato e posto in acquisizione anche un secondo acquisitore, modello Quanterra Q330, da allacciarsi al secondo sismometro, per ridondanza di acquisizione dati. Sono state tuttavia notate anomalie di funzionamento di uno dei due sismometri, lo stesso sismometro che anche nella campagna precedente aveva manifestato medesimi disturbi. Ne è stato pertanto deciso il recupero e l'invio in Europa per una revisione presso il costruttore.

In vista della realizzazione dello schieramento sismico, sono stati effettuati dei test di acquisizione con sismometro Lennartz LE-3D/5sec e acquisitore Reftek 130, al fine di valutare le capacità di funzionamento del sismometro in oggetto a temperature molto basse (circa –50°C). I risultati sono stati incoraggianti.

Infine, nell'ambito del Progetto Osservatorio Geomagnetico a Dôme C, è stata installata e posta in esercizio tutta la strumentazione componente l'osservatorio: sensori, acquisitori, PC, GPS e alimentatori. Tale strumentazione resterà operativa per tutto l'inverno australe.

Si conclude con il grafico dei segnali registrati dalla stazione sismologica di Dôme C, in occasione del catastrofico evento sismico di Sumatra, che provocò la formazione dell'onda di tsunami, abbattutasi nel Golfo del Bengala, con perdita ingentissima di vite umane. Come si può notare, i segnali registrati sono di ottima risoluzione e qualità.

Progetto 2.6/2004: Osservatorio Meteo-climatologico antartico

S. Dolci, M. Proposito

Stazione meteorologica automatica

Una nuova stazione meteorologica automatica è stata assemblata e configurata al Campo Meteo di MZS su un traliccio di tre metri, quindi trasportata a Dôme C tramite Twin Otter. Il sito prescelto, predisposto dai servizi tecnico-logistici di Dôme C e dotato di alimentazione di rete a 220V e di una linea di trasmissione dati a 4 coppie (tipo doppino telefonico), si trova circa 500 m a S della Stazione Concordia, sulla medesima pista di neve dove è posto anche il sito dell'Osservatorio Geomagnetico.

I dati rilevati dalla stazione meteorologica automatica vengono visualizzati su un PC presso la Stazione Concordia e aggiornati ogni minuto. La stazione trasmette i dati acquisiti secondo due modalità indipendenti tra loro: via cavo (protocollo RS-485 su 4 fili), e via radiomodem. Una seconda connessione via cavo (sempre RS-485 su 4 fili) consente di effettuare da remoto tutte le eventuali operazioni di manutenzione.

Stazione di terra per radiosondaggi

La stazione di terra per radiosondaggi e il computer terminale di acquisizione dei dati meteorologici al suolo sono entrambi installati in un laboratorio situato all'ultimo piano della torre "calma". La stazione è composta da un PC, da un ricevitore digitale e da uno strumento per la lettura dei parametri della sonda e la calibrazione del sensore di umidità di quest'ultima. Completano la dotazione della stazione due antenne, l'una (radome) preposta a ricevere i dati di pressione, umidità e temperatura trasmessi dalla radiosonda durante la salita e l'altra (GPS) per localizzare la posizione della radiosonda durante il radiosondaggio. Le antenne sono state installate in posizione quanto più elevata possibile e cioè sulla balaustra di protezione posta sul tetto della torre. Si prevede di effettuare durante l'inverno circa 100 lanci di radiosonde.

Stazione GPS

Nell'ambito di una collaborazione scientifica tra l'ENEA e l'Università di Bologna, l'Ing. Antonio Zanutta ha installato il 28/11/04 una stazione GPS permanente. Il vertice di riferimento, costituito da un piastrino d'acciaio alto 30 centimetri, è situato sul tetto della torre "rumorosa". Un ricevitore GPS Trimble modello

5700 dal 29/11/04 è in acquisizione, registrando i dati su un'unità di memoria interna. Le coordinate approssimate della stazione, espresse nel sistema WGS8,4 sono le seguenti**:**

Coordinate geocentriche	Coordinate geografiche
X = -904489.12 m	latitudine = 75°05'59.585"N
Y = 1375247.53 m	longitudine =123°19'57.339"E
Z = -6144784.24 m	quota ellissoidica = 3251.71 m

PROGETTO 2004/3.1: Calibrazione e validazione di dati telerilevati ottici e a microonde in Antartide

A. Cagnati, G. Macelloni

Introduzione

Il Progetto, che è al suo primo anno di attività, ha lo scopo di valutare le possibilità di utilizzo delle regioni antartiche, e in particolare dell'area di Dôme C, per la calibrazione di dati raccolti da radiometri ottici ed a microonde operanti da satellite. Va infatti ricordato come tale sito si presta bene a tale scopo per i seguenti motivi:

- posto ad una latitudine geografica di 75°S, il sito è osservato più volte al giorno dai satelliti in orbita polare (che è l'orbita usata dai satelliti di osservazione della terra),
- su di una scala di 100 km^2 la superficie nevosa è abbastanza omogenea,
- il cielo è libero e l'atmosfera è estremamente asciutta e stabile,
- esistono numerosi dati che caratterizzano il manto nevoso e le condizioni meteo-atmosferiche,
- la scarsa precipitazione annua rende stabile il sito nel corso dell'anno.

Il primo esperimento, che si svolge nell'ambito del PEA 2004, è progettato per ottenere adeguate serie temporali di misure radiometriche multi spettrali a microonde a Dôme C. I dati raccolti permetteranno inoltre di accrescere le conoscenze delle proprietà di emissione e diffusione della neve e verranno usati, insieme a modelli elettromagnetici, per la caratterizzazione dell'emissione elettromagnetica della calotta durante l'estate australe. Questa attività è supportata dall'European Space Agency (ESA), nell'ambito della missione spaziale SMOS (Soil Moisture and Ocean Salinity).

Attività svolta

Nella prima parte del periodo si è proceduto all'installazione degli strumenti. Inizialmente si è provveduto ad un assemblaggio ed una verifica di funzionamento della strumentazione nei laboratori della Base estiva. Successivamente, l'apparecchiatura è stata montata sulla torre di osservazione dedicata al telerilevamento, ad un'altezza di 13 m dal suolo (figura DC-1).

Fig. DC.1: Installazione degli strumenti sulla torre di osservazione

Gli strumenti, installati all'interno di una piattaforma, sono: due radiometri a microonde (frequenza 6.8 e 1.4 GHz), un radiometro all'infrarosso per la misura della temperatura superficiale (8-14 µm), cinque sonde per il monitoraggio della temperatura. La piattaforma provvede sia alla protezione termica degli strumenti che alla movimentazione degli stessi. I dati vengono infatti raccolti in maniera automatica 24h/24h ad angoli di incidenza e di azimut fissati (da 25 a 155 gradi in elevazione e da -70 a 70 gradi in azimut). La piattaforma è stata poi collegata, tramite cavo di rete, ad un PC remoto installato in un contenitore alla base della torre, che assolve al controllo a distanza della strumentazione.

Contemporaneamente a tale attività, sono state installate dieci sonde, controllate tramite datalogger dedicato, per la misura della temperatura della neve a diverse profondità nell'intervallo 0-10 m. In particolare le prime sonde, fino ad un metro di profondità, sono state inserite direttamente nel manto nevoso, mentre le rimanenti sono state calate in un pozzo precedentemente realizzato. Tali dati, unitamente a quelli meteorologici registrati dalle stazioni automatiche, sono infatti d'aiuto all'interpretazione dei dati a microonde. Tali sonde sono state in seguito posizionate opportunamente in modo da proseguire l'acquisizione anche durante il periodo invernale.

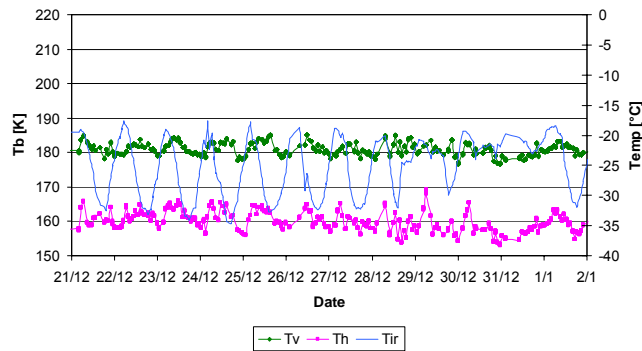
Tali misure contribuiranno in maniera fondamentale all'interpretazione del metamorfismo della neve. Le suddette attività sono state realizzate grazie al contributo fondamentale del servizio logistico della Base. Dal 10/12 è iniziata la raccolta dei dati. I dati sono stati poi raccolti con continuità fino alla fine della durata dell'esperimento (2 gennaio 2005), salvo un intervallo, di pochi giorni, dovuto alla riparazione di un guasto avvenuto su un motore per la movimentazione della piattaforma.

Contemporaneamente all'acquisizione dei dati a microonde, è stata effettuata la caratterizzazione degli strati più superficiali del manto nevoso. È stata eseguita una trincea principale di 4 m di profondità in un sito prossimo alla strumentazione a microonde e, lungo il profilo verticale, è stata esaminata la successione stratigrafica e, per ciascuno strato, sono state rilevate forma e dimensione dei grani e durezza. Inoltre sono state effettuate, ogni 10 cm lungo il profilo, misure di temperatura e di densità della neve. Le densità sono state misurate sia con il metodo tradizionale (campionamento orizzontale) sia con uno Snow Fork che ha permesso di misurare la costante dielettrica della neve. Al fine di avere un controllo della variabilità spaziale della struttura del manto nevoso, altri 3 profili di minore profondità (circa 1 m) sono stati eseguiti nell'area di Dôme C fino ad una distanza massima di circa 3 km dal sito di installazione della strumentazione a microonde.

Presso tutti i profili del manto nevoso sono state eseguite delle prove penetrometriche, utilizzando la sonda a percussione svizzera, che hanno consentito di evidenziare l'andamento delle durezze della neve negli strati superficiali. Giorno per giorno sono state inoltre effettuate osservazioni sullo strato superficiale del manto nevoso (rugosità, presenza di brina o di forme di precipitazione, temperatura ecc.) al fine di evidenziare la variabilità temporale dello stesso. Una sintesi dei dati nivologici raccolti è riportata in tabella

Tabella riassuntiva dei profili della neve eseguiti.

Località	**Data**	**Profondità trincea**	**Misure effettuate**	**Penetrometrica**
Torre	16-17-18-19/12/2004	400 cm (89+130+81+100)	Stratigrafia, temperature ogni 10 cm, densità per strati, densità ogni 10 cm, densità Snow Fork	89 cm effettuata il 30/12/2004
Torre	23/12/2004	100 cm	Stratigrafia, temperature ogni 10 cm, densità ogni 10 cm	100 cm effettuata il 30/12/2004 (non significativa in quanto distante dalla stratigrafica)
Stazione AWS	24/12/2004	105 cm	Stratigrafia, temperature ogni 10 cm, densità ogni 10 cm	Non eseguita
Sonde termometriche	28/12/2004	108	Stratigrafia, temperature ogni 10 cm, densità ogni 10 cm, densità Snow Fork	108 cm effettuata il 30/12/2004

L-band - 21/02 - Theta =55°

C-band - 21/02 - Theta =55°

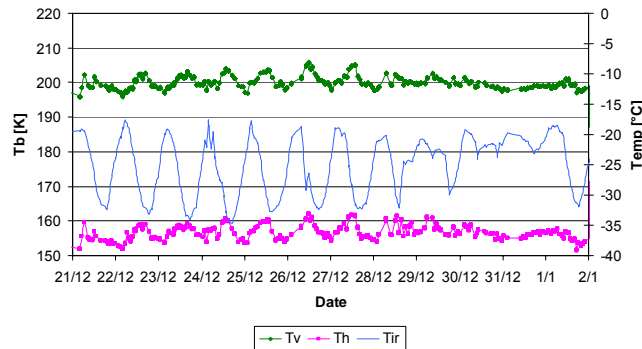



Fig. DC-2: Temperatura di brillanza in banda L (sopra) e C (sotto) e all'infrarosso in funzione del tempo

Risultati

Va innanzitutto ricordato come l'analisi dei dati raccolti sia attualmente in corso e che i risultati definitivi saranno disponibili solo dopo che la calibrazione dei radiometri a microonde sarà controllata una volta che questi saranno rientrati in Italia (aprile 2005). Da una prima analisi dei dati viene comunque confermato come l'emissione a microonde in banda-L sia costante nella giornata e sia indipendente dalla temperatura dell'aria e dalla temperatura superficiale e sub-superficiale della neve (1 m), mentre in banda C si osserva una dipendenza dalla temperatura superficiale. A titolo di esempio viene riportato, in figura DC-2, l'andamento temporale della temperatura di brillanza in banda L e C, e della temperatura dell'aria per un periodo di 10 giorni. Questo risulta in accordo con quanto aspettato in quanto la penetrazione dell'onda elettromagnetica è molto maggiore in banda-L che in banda-C. Anche dall'osservazione dell'andamento del segnale in funzione dell'angolo di incidenza si nota come lo *scattering* di superficie sia più importante in banda-C che in banda-L; si sono inoltre osservate piccole differenze per i dati raccolti a diversi angoli azimutali che vengono attribuite all'alterazione di alcune zone della superficie nevosa durante la costruzione della torre. Da un'analisi delle temperature della neve a varie profondità si nota come la variazione giornaliera della temperatura dell'aria influisca sulla temperatura della neve fino ad una profondità di circa 1 metro, mentre per l'intervallo 1-3 metri vi sia una dipendenza dalla media giornaliera. Al disotto di questa quota la temperatura rimane pressoché costante.

Una prima analisi dei dati nivologici ha permesso di evidenziare una buona omogeneità spaziale delle caratteristiche strutturali del manto nevoso che, negli strati più superficiali, si presenta con un'alternanza di strati costituiti da grani da ricostruzione cinetica e strati più sottili di grani arrotondati (o croste da vento) (figura DC-3). Questa omogeneità spaziale è confermata anche dall'analisi delle durezze che, pur presentando valori assoluti diversi in dipendenza della micromorfologia locale, evidenziano andamenti simili nei quali, ancora una volta, è evidente il ruolo determinante dei processi di ricostruzione cinetica dei grani nel determinare le caratteristiche strutturali del manto nevoso.

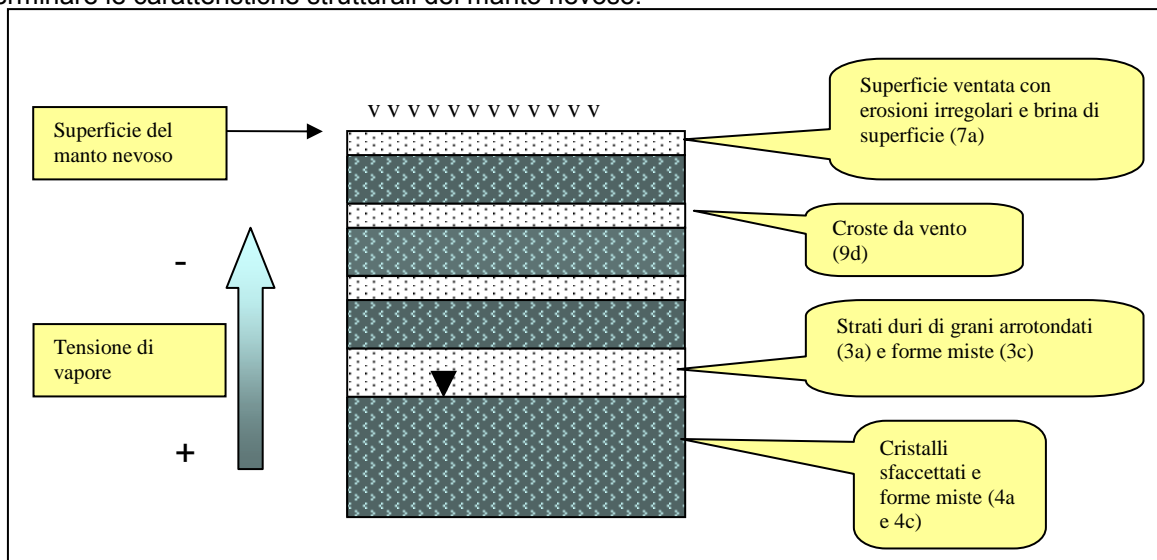



Fig. DC-3: Schema della struttura del manto nevoso a Dôme C relativamente agli strati superficiali (fino a 4 m) con flusso di vapore riferito al periodo invernale.

Conclusioni e lavori futuri:

Da una prima valutazione dei dati raccolti viene confermata la stabilità spaziale del sito di Dôme C. Si dovrà presto valutare (insieme all'agenzia spaziale europea ESA e possibilmente ad altre agenzie spaziali quali NASA e JAXA) l'opportunità di effettuare una nuova campagna di misura a Dôme C. In particolare sarebbe d'interesse estendere il periodo di misura almeno a tutto il periodo estivo per seguire l'evoluzione del segnale rispetto alle variazioni di temperatura neve/aria per un intervallo temporale maggiore di quello analizzato nel 2004. Anche l'aggiunta di un canale a 19 o 37 GHz sarebbe di grande interesse per seguire la variazione della temperatura a diverse profondità. Grazie alle opportunità derivanti dall'apertura della Base invernale va inoltre considerata la possibilità di installare uno strumento per tutto l'anno. Un'altra attività di grande interesse sarebbe quello di valutare la stabilità spaziale del sito attraverso l'esecuzione di misure da aereo sulla zona. I dati a microonde raccolti saranno inoltre confrontati con un modello elettromagnetico sviluppato presso l'IFAC (Ist. di Fisica Applicata "Nello Carrara" di Firenze) che simula l'emissione a microonde della superficie e che utilizza come ingressi i dati nivo-metereologici raccolti durante la campagna.

PROGETTO 2004/5.1: Paleoclima e paleoambiente dalla stratigrafia chimica, fisica e isotopica di carote di ghiaccio

E. Salvietti

Scopo dell'attività, era essenzialmente quello di valutare i processi di *scavenging* atmosferico (*wet and dry deposition*) del particolato atmosferico suddiviso in differenti classi dimensionali e di studiare i processi all'interfaccia atmosfera-neve. A tale scopo, sono stati fatti prelievi di particolato atmosferico e campionamenti di *hoar*, neve superficiale e firn in siti a differente distanza dalla Statione Concordia.

Quattro campionatori di aerosol sono stati installati (di cui tre a basso volume e uno ad alto volume) in prossimità della tenda di astrofisica (coordinate UTM ups 51C 509442 1664486). Questi si trovano a sud rispetto alle due Basi, estiva e Concordia, ad una distanza di circa 700 m e 750 m rispettivamente. Questa posizione permette di limitare la contaminazione antropica, considerando che la direzione dei venti prevalenti è da sud a nord.

Sono stati individuati quattro punti di prelievo di neve superficiale, tutti a sud rispetto ai campionatori di aerosol, (tre alla distanza di circa 200 m e uno a circa 100 m), in cui i campionamenti di neve avvenivano a cadenza giornaliera.

Altre 11 aree di raccolta venivano invece campionate ogni 10 giorni. Queste formavano un transetto che iniziava 450 m a nord della stazione di campionamento di aerosol e terminava a 1000 m a sud, e che serviva per quantificare il decadimento della contaminazione antropica della Base in un area che rimane sopravento, rispetto al vento prevalente. Per varie ricerche sono stati fatti sei campionamenti da una trincea di 4 m, che si trova in prossimità della torre di 30 m. Sono state effettuate anche due misurazioni dell'altezza di 50 paline nell'ambito della valutazione delle variazioni spaziali e temporali dell'accumulo nevoso e della rete di deformazione del manto nevoso a Dôme C.

E' stato assemblato un piccolo laboratorio chimico installando una cappa a flusso laminare, un sistema Millipore per la produzione di acqua ultra-pura, un cromatografo ionico (Dionex DX-120) e una bilancia tecnica. L'attività prevalente è stata la preparazione dei filtri per il campionamento di aerosol e dei contenitori per la raccolta di neve ed il successivo stoccaggio.

Infine in preparazione della campagna invernale è stato realizzato un contenitore in legno, da utilizzare come base invernale per i campionatori di aerosol. Questo è stato posizionato a circa 500 m dalla Stazione Concordia (coordinate UTM UPS 51C 0509162 1664903) in direzione della stazione di sismologia. In questa postazione, già a gennaio, è stato installato uno strumento che acquisisce la temperatura della neve per i primi 10 m di profondità, grazie a dodici sonde.

Campionamenti effettuati

- Due campionamenti della rete di accumulo nevoso, misura dalla base alla cima della palina, riscontrata una variazione media, dal 23/12/04 al 21/1/05, di -1,8 cm e di -12 cm rispetto alla misura del 28/1/2004. Campionamento per Massimo Frezzotti.
- Tre prelievi di neve superficiale; per ciascuno di essi sono stati impiegati 4 contenitori da 1,5 l, effettuati in prossimità della stazione di campionamento di aerosol, a circa 30 m. I campionamenti sono stati fatti con cadenza di 15 giorni, il 24/12/04, il 8/1/05 e il 23/1/05. Campionamenti per Francesco Soggia (Genova). Spediti a Genova via Italica 12 bottiglie da 1,5 l da conservarsi a -20°C.
- Transetto di 5 punti, tre dalla base verso il punto di prelievo di aerosol e due oltre. Da ogni punto sono state prelevate 2 bottiglie da 0,5 l , il campionamento è stato fatto il 13/01/05. Campionamento per Scarponi (Ancona). Inviate ad Ancona 11 bottiglie (una di bianco) con campioni di neve superficiale da mantenere a -20°C.
- Due campionamenti da trincea di 4 m effettuati il 5/02/05, uno da 0 a -4 m e l'altro da -2 a -4 m, raccolte rispettivamente 108 e 54 provette da 125 ml. Campionamento per Barbara Stenni (Trieste). Inviate a Firenze le 162 provette da conservare a -20°C.
- Un campionamento da trincea da 1 m , raccolte 60 accuvettes 30 ml e 10 barattoli da 125 ml in data 31/01/05. Campionamento per G. Floch T. Blunier (Bern Svizzera). Campioni da conservare a -20°C inviati a Firenze.
- Due campionamenti di 20 g ciascuno con pm 10 ad alto volume, periodo campionato dal 21/12/04 al 30/1/05. Campionamenti per Laura Manodori (Venezia). Tre filtri (uno di bianco) inviati a MZS per processamento (pesata e suddivisione).
- Campionamenti con pm10 e 2,5 a basso volume, raccolti 10 filtri pm 10 e 9 pm2,5. Periodo campionato dal 11/12/04 al 4/2/05. Campionamenti per Roberto Udisti (Firenze). Filtri inviati a Firenze da conservare a –20°C.
- Campionamenti con impattore Andersen, raccolti 9 serie filtri (ciascuna di 8 filtri). Periodo campionato dal 11/12/04 al 3/2/05. Campionamenti per Roberto Udisti (Firenze). Filtri inviati a Firenze da conservare a –20°C.

- Campionamenti con *sandwich* di filtri, raccolti 16 sandwich. Periodo campionato dal 18/12/04 al 4/2/05. Campionamenti per Roberto Udisti (Firenze). Filtri inviati a Firenze da conservare a –20°C.
- Campionamenti di neve superficiale, raccolte 214 accuvettes da 4 punti intorno alla stazione di campionamento di Aerosol. Periodo campionato dal 18/12/04 al 4/02/05. Campionamenti per Roberto Udisti (Firenze). Accuvettes inviate a Firenze da conservare a –20°C.
- Campionamenti di neve superficiale, raccolti 38 barattoli da 125 ml, 15 da transetto Scarponi tre ripetizioni 3, 13, 23, 1/05, 18 da transetto oltre rete di prelievo giornaliero tre ripetizioni 5, 15, 25, 1/05 e 5 intorno alla rete di accumulo nevoso Frezzotti 21/1/05. Campionamenti per Roberto Udisti (Firenze). Barattoli inviati a Firenze da conservare a –20°C.
- Tre trincee da 0 a -4 m, in data 20/12/04 (provette da 50 ml) 21/1/05 fila doppia (accuvettes), 22/1/05 (accuvettes). Raccolte rispettivamente 138 provette, 255 e 124 accuvettes. Campionamenti per Roberto Udisti (Firenze). Campioni inviati a Firenze da conservare a –20°C.
- Dal 4/1/05 ho in consegna uno strumento che acquisisce la temperatura della neve nei primi 10 m, grazie a dodici sonde poste a differenti profondità. Strumento di Giovanni Macelloni (CNR Firenze), Anselmo Cagnati (A.R.P.A.V.).

PROGETTO 2004/6.1: Studio dei processi dello strato limite planetario a Dôme C (STARBLEDC)

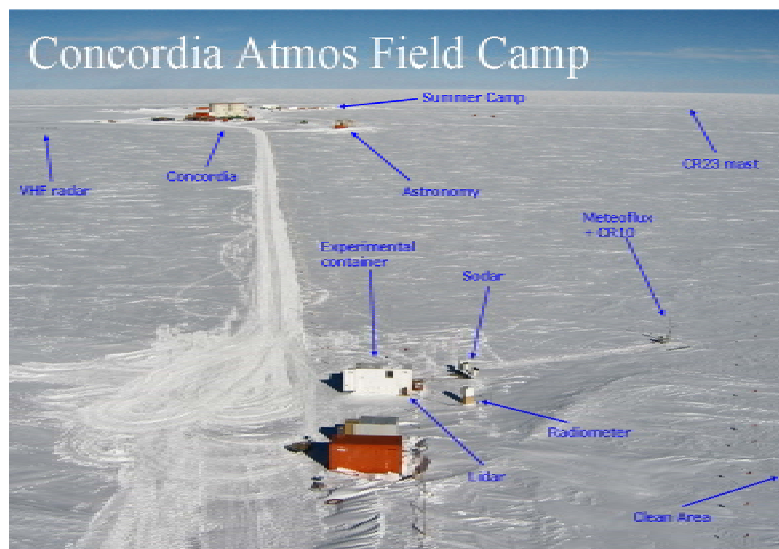
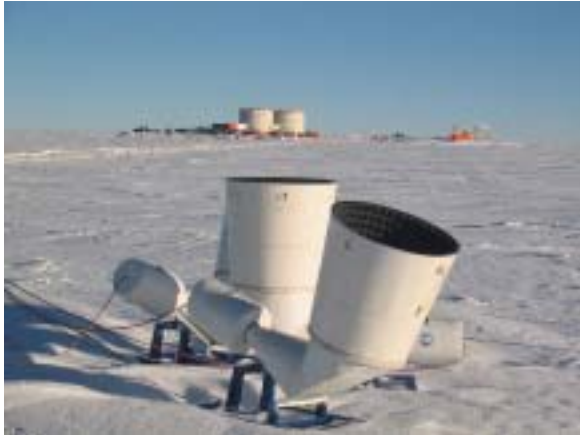
U. Bonafè, A. Conidi, G. Dargaud, A.P. Viola

In the previous stage of our project the presence of a remarkable day-time convective activity over the Antarctic plateau in summer with a regular daily alternation of stable (inversion) and unstable (convection) stratification was evidenced. It was then proposed to study the features of the diurnal evolution of the boundary layer in the transition period between summer and winter and in connection with the synoptic and large scale circulation. To achieve this objective an advanced work package for atmospheric observations was developed. This package was installed at Dome C during the summer Campaign 2004-2005. A special setting was provided to allow the instrumentation to operate also all the winter long. Moreover, during the summer campaign, the revision and upgrade of the 10m meteorological tower was done.

The field experiment will continue during the winter season, in which also radiosounding profiles and AWS measurements will be collected by Guillaume Dargaud, member of Concordia winterover group and responsible of our measurements at Dome C.

Several technical problems are beginning to occur with the decreasing of temperature. Being in contact with G. Dargaud by e-mail we are quasi-real time informed on the status of the experiment. At least once a week we receive a report of the activity. This communication line allow us to support and help Dargaud in solving some of the problems occurring at the scientific instruments.

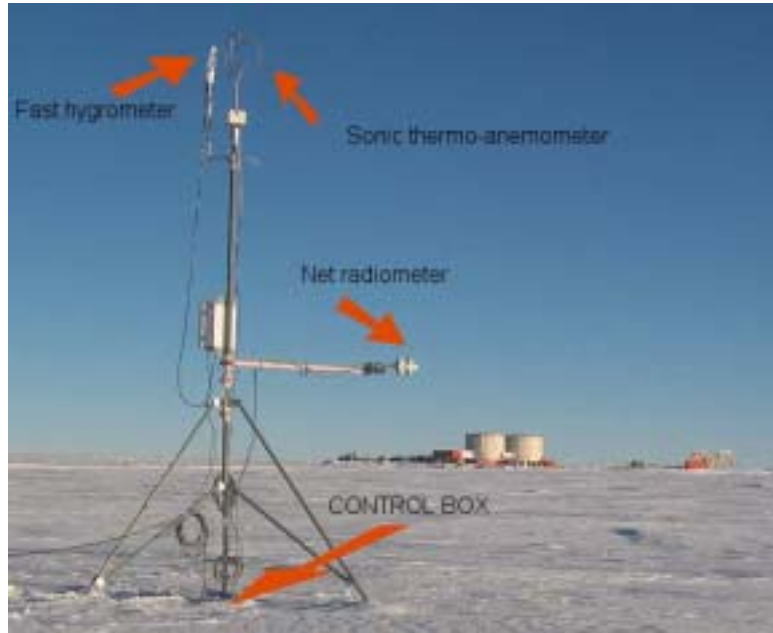
An overview of the PBL atmospheric observatory and of the instrumentation is given in the following figures. The measurements made available with the atmospheric observatory set during the summer campaign are the following:

1) turbulent fluxes of momentum, heat, humidity at the surface (sonic thermo-hygrometer);
2) meteorological parameters (temperature, wind, humidity) at several heights on a 10 m tower ;
3) energy and radiative fluxes (pyranometer, pyrgeometer);
4) PBL temperature profile (MPT-5P: Meteorological Temperature Profiler - Polar version);
5) PBL wind profile (doppler three-axes mini-sodar) ;
6) PBL profile of ice crystals (micro-lidar).

TRIAXIAL DOPPLER MINISODAR

Acoustic remote sensing up to 400m.
Wind speed and direction profiles every 10 minutes.
Thermal structure of the lower atmosphere.
Requires manual cleaning in case of snow**.**

METEOROLOGICAL TEMPERATURE PROFILER

Passive microwave based temperature measurements.
Thermal profiles up to 600 m every 10 minutes

MICROMETEOROLOGICAL MAST

CR10

Thermal flux, radiation budget , snow temperature profiles.
Requires manual offloading of the datalogger.
Requires initial setup with a laptop.

METEOFLUX

Temperature, humidity, wind velocity
Turbulent fluxes of momentum, sensible heat, latent heat

MICROLIDAR

532 nm portable lidar
Ice crystals profiles up to 400 meters.
Thermal problems outside.
Inside the science container since march.
Fan installed to keep frost out of window.

METEOROLOGICAL TOWER

Temperature and humidity at various heights:1m, 2.5m, 5m, 12m.
Wind speed and direction, net radiation, heat flux.
Tower tends to accumulate snow deposit and requires periodical cleanup.

PROGETTO 2004/7.7: Aspetti dinamici della magnetosfera terrestre

A. Piancatelli

E' stata effettuata l'installazione di una stazione di misura di campo magnetico nella banda ULF, analoga a quella in funzione a MZS. Si è reso necessario modificare l'installazione, inizialmente prevista con 2 contenitori, a causa del mancato arrivo di uno di essi. E' stata comunque trovata, con l'aiuto della logistica, una soluzione soddisfacente. Il sensore è stato posizionato in una buca di 1.5x1.5 metri, profonda 2 metri e coperta da un pannello rivestito di materiale isolante. E' stata scelta questa soluzione per ottenere una buona stabilità termica dello strumento: a 2 metri di profondità, infatti, la temperatura è costantemente intorno a -50°C. Il sito scelto dista circa 700 metri dalla Base Concordia in direzione sud-ovest. Lo strumento è stato orientato secondo il nord geomagnetico, a circa -139° dal nord geografico. A tale scopo si è utilizzato un magnetometro di tipo flux-gate, in grado di rilevare tale direzione. Dopo aver orientato e livellato il sensore, si è provveduto alla sigillatura della buca per evitare infiltrazioni di vento (che altererebbero le misure) ed alla segnalazione della posizione mediante bandierine.

Il sistema di acquisizione è stato sistemato all'interno di un contenitore completamente amagnetico a circa 40 metri dal sensore. Il sistema, con risoluzione di 22 bit, frequenza di campionamento 1Hz e sincronizzato tramite GPS, è stato termostatato per resistere alle basse temperature che verranno raggiunte durante l'inverno. Sotto il contenitore, raggiungibile tramite una botola, è stato installato un secondo magnetometro, di tipo flux-gate, orientato anch'esso rispetto al nord geomagnetico e collegato allo stesso sistema di acquisizione. Durante questa installazione, si è constatato che le maniglie di sollevamento della botola erano in materiale ferromagnetico e sono state perciò tolte.

A causa del poco tempo a disposizione, è stata effettuata solamente una breve analisi dei primi dati acquisiti, da cui non sono risultati problemi. Si sono verificati degli abbassamenti della tensione di alimentazione ma che non sembrano pregiudicare il corretto funzionamento della strumentazione. Si è infine predisposto il sistema per l'acquisizione invernale.

The AASTINO Project

J. Kenion, S. Storey, J. Lawrence

Main scientific goals

The AASTINO (Automated Astrophysical Site-Testing Observatory) Project is a collaboration involving Australia, France, Italy and USA. It is an autonomous, self-powered and self-heated laboratory that houses a range of instruments designed to monitor the astronomical observing conditions at Dome C throughout the year. The data from the AASTINO will allow a quantitative assessment of the potential of Dome C as a site for future telescopes.

The AASTINO was installed at Dome C in January 2003, and operated until July of that year. It was restarted in November 2003, and ran until May 2004. A wealth of data was produced. The goals of the 2004-2005 Campaign were to:

- find out why the AASTINO stopped in May,
- restart the AASTINO and begin taking data again,
- upgrade AASTINO to improve performance,
- install new instrumentation.

First results

All results from the AASTINO are placed on the website www.phys.unsw.edu.au/~mcba/aastino as soon as possible after acquisition.

On arrival at the AASTINO on 1 December 2004 it was discovered that the AASTINO itself was once again in excellent condition and remarkable free of snow drifts.

Diagnosis of AASTINO shut-down

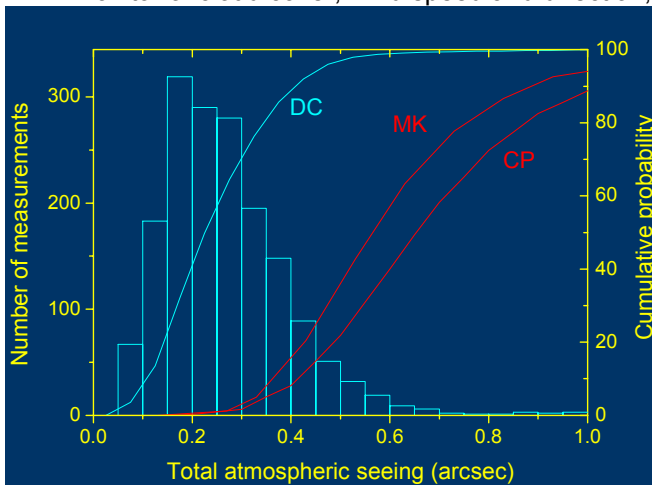
It appears that the first Stirling engine ("Jim") to shut down did so because of a communication error to the computer, possibly caused by condensation dripping into an electrical connector. The second engine, "Nancy" had run flawlessly until late May, at which time a mechanical failure in the wobble-yoke mechanism shut the engine down. Fortunately, Nancy had run long enough during the months of darkness to allow us to obtain the first ever direct measurements of the night-time atmospheric turbulence. These results are tremendously exciting and prove that Dome C is the best site on earth yet discovered for optical/IR astronomy, and were published in Nature. When the sun rose again in August the solar panels provided enough power to restart the Supervisor computer and the instrumentation. However, the flash disk memory of the computer was by now corrupted, and the computer failed to boot properly.

Restarting the engines

The Stirling engine "Jim" was easily restarted once the computer communication module had been replaced. The engine with the mechanical failure, "Nancy", was removed and replaced by a fully reconditioned engine, "Sid", which had spent 2003 at Concordia before being returned to the manufacturer in November 2003. "Sid" is now fitted with fluorosilicone 0-rings, which we believe will retain gas pressure better under freezing conditions. Updated software was installed on both engines to improve reliability in the event of computer communication problems, and to make them more tolerant of the low oxygen levels at the 3,600 m pressure altitude of Dome C.

Restarting the existing science instruments

- *Summit*: Summit is a sub-millimetre tipper that measures the transparency of the atmosphere at 350μ (850 GHz). Summit recorded data from January to May 2004. We replaced the 350μ filter in Summit with a 200μ filter, in order to make the first 1.5 THz measurements at Dome C.

- *Sodar:* Sodar is an acoustic radar that measures atmospheric turbulence and wind speed to a height of 900 metres. It recorded data almost every day from January 2004 until May 2004. We restarted the Sodar and took data continuously until the end of the 2004 – 2005 summer season.
- *Webcam:* Although not a science instrument, the web camera has proved enormously useful as a monitor of cloud cover, wind speed and direction, and snow accumulation.

Histogram of seeing data, reproduced from J.S Lawrence,. M.C.B. Ashley, A Tokovinin. & T. Travouillon, 'Exceptional astronomical seeing Dome C in Antarctica', 2004. Nature, 431, 278-281conditions above

- *Icecam and COBBER:* These instruments monitor cloud cover throughout the year, using a visible sensor and a mid-infrared sensor respectively.
- *Precipitation monitor:* This instrument, is a Vaisala precipitation monitor, type FD12P, installed next to the AASTINO. It is operated by Dr Gerhard Krinner of the University of Grenoble.
- *AWS:* An Automatic Weather Station measures ambient temperature, wind speed and direction, and atmospheric pressure.
- *MASS:* The Multi-Aperture Scintillation Sensor is an instrument to measure the atmospheric turbulence as a function of altitude all the way to 20 km. This project is a collaboration between UNSW, the Jet Propulsion Laboratory in the USA, and CTIO in Chile. MASS is fed by an 80 mm telescope that tracks the stars via a gimbal-mounted siderostat. In the first half of 2004 MASS provided the first ever measurements of the winter-time atmospheric turbulence above Dome C. These results have enormous implications for the future of astronomy at Dome C. In November 2004 we re-aligned MASS and made a number of small modifications to improve the sensitivity.

New science instruments

Nigel: Nigel is a fibre-fed optical spectrometer designed to measure the sky brightness and the auroral intensity from 300 – 900 nm. Nigel uses an imaging grating spectrometer with a spectral resolution of 2.4 nm and a peltier-cooled CCD. In November we installed Nigel on the roof of the AASTINO.

Logistics suggestions for improving work on the site

Once again, the staff at Dome C Station provided superb support for our activities. We greatly appreciated the consistent, friendly and dedicated support of the Station staff. We fully understand that the priority for the 2004 – 2005 season was to prepare Concordia for its first winter season, and that it was therefore not possible for the AASTINO project to be supported at the manpower level we requested. Our own work suffered somewhat as a result. Nevertheless, we congratulate the Concordia team on achieving a successful station opening, a result that in the longer term is of the utmost importance to international astronomy.

Calibration of solar spectrum satellite radiometers over Dome C, Antarctica

(IPEV Program DC22N–Volet Spatial)

R. Brandt, T. Grenfell, S. Hudson

Logistical and technical aspects of the field campaign

We encountered problems with the weather that delayed our initial deployment to the station as well as the transfer of personnel in early January. Other than that the logistics support provided to us was excellent. We received prompt and effective support from station personnel including help with the 220V power capacity to our container, use of the flexmobile when we needed access to remote sites, carpentry support for building shipping boxes, availability of laboratory space, and translation assistance as needed.

Scientific aspects: motivation

The motivation for our observations includes all the points we made last year (except that Delphine wasn't available to continue the atmospheric transparency observations), but I'd just like to make sure the following is included because it looks like our efforts this year worked out particularly well.

An important aspect of our work was to investigate the fundamental optical properties of ice and snow, taking advantage of the extreme purity of the snow cover at Dome C. In particular we wanted to investigate the spectral absorption coefficient, k_abs (wl), of pure ice in the near ultraviolet and shortwave visible (350-600 nm). Recent results by the AMANDA group indicate that the laboratory values previously published were affected by volume scattering giving anomalously high (but still very low) values. Our preliminary results appear to confirm the lower AMANDA values of k_abs(wl). More detailed analysis is in progress.

Personnel on station during the January and early February observation period were Dr. Thomas Grenfell and Mr. Steven Hudson. Mr. Richard Brandt was on station during the first month and exchanged places with Hudson. Over the course of the field program, our work has concentrated on aspects of the optical properties of the snow related to the calibration of satellite observations across the solar spectrum from 350 nm to 2500 nm and to understanding the radiation absorption properties of the snow pack. To characterize the optical properties, we have conducted a focused series of spectrophotometric measurements using our ASD broad range spectrophotometer in conjunction with associated observations of the physical properties of the snow from the surface to a depth of about 1.5 meters. In addition, we have investigated the diurnal cycle of the temperature profile in the lowest 32 meters of the atmosphere with emphasis on the strength of the inversion. Our program consisted of several individual experiments. The experimental program was concluded on 31 January and we left the station on 2 February.

Scientific aspects: measurements

Temperature profile from snow surface to a height of 32 meters

These observations were carried out over a 7 week period from mid-December 2004 to the end of January 2005 using a pair of aspirated thermometers together with a KT-19 infrared radiometer. During periods of clear sky we have observed a consistent daily cycle with an isothermal period from about 10:00 to 12:00 hours followed by the development of a strong inversion developing to a maximum around midnight of as much as 15-20 degrees Celsius between the surface and a height of 32 meters. The temperature at the top of the tower also showed a diurnal variation but only by about 3-8 degrees. Two to three hours before local noon, the inversion usually disappeared and the atmosphere became nearly isothermal. During cloudy periods the inversion was much less pronounced and the temperature profile varied irregularly. By the end of the experiment, final night time temperatures reached –50°C, the lower limit measurable by our infrared radiometer.

Spectrally detailed Bidirectional Reflectance Distribution Function (BRDF) of the snow surface.

The instrumentation including the ASD spectrophotometer and a specially designed goniometer was installed at the top of the tower and observations were carried out from 6 January through the end of the experiment. Since the sastrugi are only weakly developed in the vicinity of Dome C Station the dependence of BRDF on solar azimuth is relatively weak but does show significant variations versus solar zenith angle. Our goal has been to complete the data set begun two years ago and continued last summer season to provide a catalog of BRDF functions over a wide range of solar zenith angles taking advantage of the diurnal variation present at Dome C. Since last year, we expanded the viewing area by about 30 degrees admitting observations over an extended range of solar zenith angles allowing us to include values that could not be reached with last year's configuration. This included major gaps from 57-61°, 75-80°, and greater than 85°.

While we succeeded in obtaining data for many points in these gaps, we were hampered this year by the increased frequency of cirrus clouds and morning ice fog compared with last year. As a result, a certain degree of extra analysis and interpolation will be needed to complete our catalog. Because of the persistence of fog at night, when the sun is lowest, we plan to recommend that satellite calibrations should not be carried out when the solar zenith angle is greater than 85 degrees.

Soot content of the near surface snow layers.

The soot content of the snow has been investigated using a proven filtration technique we have employed in both the Antarctic and in the Arctic. Samples of snow were collected in clean 1 liter jars, melted, and the liquid filtered through 0.4 micron nuclepore filters. The processed filters were then compared visually with a set of standard filters to provide an initial estimate of the soot content. They will later be processed with an integrating plate photometer to make a more precise determination of the soot loading. We have repeated observations made last year at selected surface sites near the tower to monitor changes. This year we have concentrated on investigating depth profiles by obtaining samples from each of four snow pits down to a depth of about 1 meter, spanning a time period of about 10 years. Initial results indicate that typical surface soot loading is 1 to 3 nanograms Carbon per gram of snow with a decrease to as low as 0.5 ngC/gm at depths of 30 and below. This decrease in soot content is consistent with the absence of activity at our pit sites prior to last summer's activities. No change is evident below that, particularly before the 1996-7 when

the Station was established. These soot levels are very low and, according to criteria established by Warren and Wiscombe (1980), would not measurably influence the albedo and BRDF of the snow cover.

Spectral transmission of light into snow.

The observational portion of this study was completed in early January. Data sets were obtained on three separate occasions under cloudless skies carried out between 11:00 and 13:00 local time, when the solar elevation and the incident solar irradiance were at their daily maximum and were nearly constant. We used the ASD spectrophotometer together with a newly designed 130-cm probe to measure the upwelling radiance component of the diffuse radiation field as a function of depth at intervals of approximately 5 cm. The probe samples the diffuse upwelling radiation field generated by multiple-scattered solar radiation penetrating the snow pack. We were able to measure depth profiles of transmitted radiation at three sites located about 200 and 250 meters north-east of the tower, and 500 meters southwest of the northeast corner of the Special Protected Area. These data provide a sensitive test of the wavelength of maximum transmission of pure ice, whose value has significant consequences for modelling the energy balance of snow and ice media in general. Preliminary inspection of the data indicates a value of 385-390 nm, supporting the value inferred by the AMANDA project.

Spectral albedo of snow

The measurements of spectral albedo were also successfully concluded in early January. These require stable uniform overcast conditions for best accuracy. Although the occurrence of conditions of this sort are relatively infrequent at Dome C, suitable conditions were obtained on two occasions, on 29 and 30 December, and measurements at multiple sites were carried out. Illumination conditions were particularly stable on 30 December. The data are presently being analyzed including the determination of the shadowing correction for the receptor and for the instrument mount and the operator.

Snow physical properties

We have made observations in a series of 3 snow pit to depths of 170 cm at three sites 150 to 250 m north-east of the tower. We measured the profile of snow density, crystal size, layer spacing, and soot content to provide the basic physical data to understand the optical properties of the snowpack.

Densities were obtained with a standard Taylor-LaChapelle density probe. Crystal sizes were measured using macrophotography at a scale of about 1:1 against a background of a standard metric grid with a 20-30 micron resolution. Layer boundaries were recorded using a metric ruler by direct probing of the wall of the snow pits with a soft bristle brush to expose the layers. In two cases, a second pit was dug behind the wall of the primary pit to allow the transmission of sunlight through the wall. This revealed the layer structure directly and a photographic record of the wall was taken.

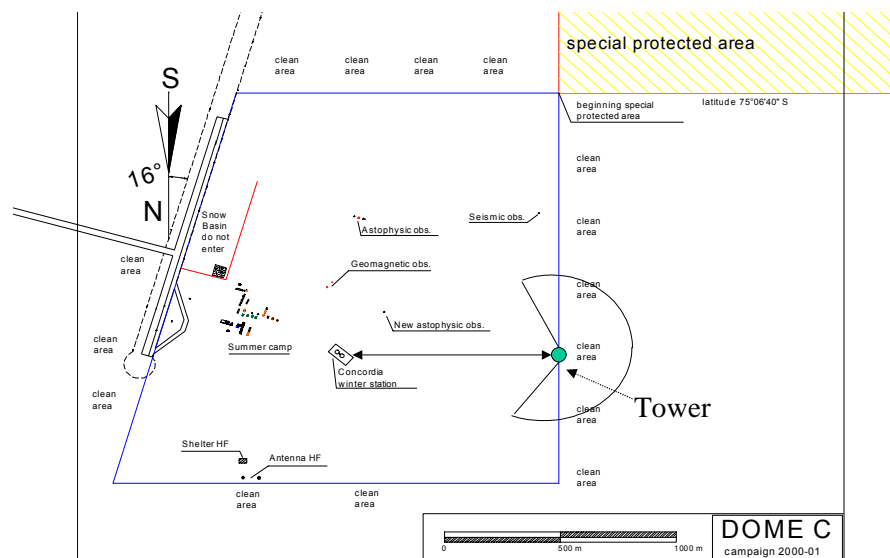



Fig. DC-4: Dome C summer and winter Camps, with the position of the 33 meters tower, near the edge of the clean area, around 800 meters far from the winter Station, in the west direction

The data sets from 3 through 6 provide the needed radiative and physical data for a quantitative investigation of the optical properties of the upper layers of the snow. They will be analyzed together using

detailed radiative transfer theory to study the absorption and scattering of solar radiation in the ice and the resultant solar energy balance between the snowpack and the atmosphere.

The measurement site description

The field site of the two “remote sensing validation” groups was located around 1,2 km west of summer Camp. This site was chosen before the field campaigns (discussions from May to September 2002), in coordination between the LGGE, the University of Washington and the logistical group of Dome C Station (ENEA and IPEV).

At this distance from the Station, the surface is natural, without tracks, hills or pits. As the wind is generally weak, sastrugi (snow dunes produced by the wind) are very small (only a couple of cm high). This surface is very suitable for our surface characteristics measurements program (*bidirectionnal reflectance* of snow). We do not need a “chemical” clean area, but an undisturbed surface. However, the vehicles traffic near the tower started to affect our measurements in 2003-2004, as the soot carbon content was significant around the tower. An exclusion zone will be proposed for the 2004-2005 campaign. Figure DC-4 shows the map of Dome C Camps (summer and winter stations), together with the emplacement of the “remote sensing” working place, in the west direction of the Camps.

ConcordiAstro

E. Aristidi, K. Agabi, T. Sadibekova

Scientific task

The potential of the Antarctic plateau for astronomy is in increased recognition. Low wind speed, poor humidity, good meteo conditions and possibility to perform very long-time integrations up to several months, all these features are progressively seducing the astronomical community. Seeing measurements made by Vernin at the South Pole in 1995 pointed out the probable good turbulence conditions on the Antarctic plateau. That led to the development of a site-testing program at Dome C, taking advantage of Concordia facilities. This site testing program is a part of ConcordiAstro and aims at measuring all turbulence parameters of the site (Fried parameter, scintillation, atmospheric conditions...) during the polar night. Conclusions of this program will be determinant for the future of astronomy at Dome C. Site parameters are measured using three experimental approaches.

a. The first one is based on *in situ* sounding of the vertical profile of the turbulence of the atmosphere by means of balloon borne microthermal sensors. It provides classical meteo parameters (wind speed, pressure, temperature, humidity) as well as temperature and refraction index structure functions versus altitude.
b. The second one consists in observing a star continuously with a dedicated telescope called DIMM. A DIMM is a telescope with a two-hole mask at his aperture. A prism is located on one hole and two sub-images are observed. Some turbulence parameters are derived from the differential motion of these images and monitored continuously.
c. The third experiment aims at monitoring the refraction index structure in the first 30 m above the snow. It is a ground version of the balloon experiment which takes advantage of the 32 m high American tower.

The site-testing, and more generally the whole ConcordiAstro program is based on several summer campaigns dedicated to the preparation of winter observations at Dome C. The first winterover is currently performed by Karim Agabi.

To-date, 6 summer campaigns have been performed representing 80 man-week of presence on the site. 197 meteo balloons have been successfully launched, corresponding results have been published. Major conclusions are that the wind speed profiles in Dome C appears as the most stable among all the astronomical sites ever tested, and that the major part of the atmospheric turbulence is probably generated in the first 100 m, or less, above the snow surface, where the temperature gradients are the steepest (around 0.1°C/m).

Program of the present mission

The main objective of this summer season was to prepare the winterover of Karim Agabi. That means a lot of logistical work on the ConcordiAstro observatory and its remote control from the lab in the “calm“ building of Concordia.

In addition to the winter preparation, some scientific programs were at the menu of this summer season. Mostly to complete the abundant measurements of last year, and to make some tests for future instruments foreseen to operate during the second winter. These programs are the following:

- making simultaneous seeing measurements at the top of the ConcordiAstro platform at height 8 m and from the ground to infer the contribution of the surface layer;

- perform turbulence analysis on the solar limb and correlate them to seeing estimations with the DIMM;
- obtain the first interferometric fringes and derive their temporal behavior to prepare the future "pistonscope" experiment, the first milestone towards a large interferometer at Dome C;
- test the mechnical resistance to the polar temperatures of an optical stellar coronograph, in preparation of the Corona instrument foreseen in the second winterover;
- install and test the microthermal sensors on the american tower.

View of the ConcordiAstro observatory in December 2004. The DIMM is on top of the plat-form, GSM is the twin telescopes on the ground. The wooden igloo is between the two platforms

Logistical work on ConcordiAstro obervatory

First four days of the campaign were dedicated to logistic points as we were waiting for our cargo still in Mario Zucchelli Station. The second wooden platform erected last year has been moved closer to the first one. The wooden container nicknamed "igloo", designed to host all the electronics and telescopes control systems has also been moved between the two platforms. This was to minimize the distance from the igloo to the telescopes (cable length is 20 m). A line has been installed to provide electricity inside the igloo. Some work has been done into the igloo to install stairs to support the electronic boxes and the computers.

Two additional wooden pavements have been built at ground level to host the two telescopes of the GSM experiment (a pair of DIMMs). A third smaller pavement has also been installed for a 4th small telescope to test the behaviour of the new mount Astro-Physics 1200 foreseen for future experiments. A metallic container has been installed near the observatory to host all the equipement and boxes, and to serve as a workshop.

In February, a webcam was installed in a small wooden shelter near the GSM telescopes. One image is taken every day and emailed to France to update the website. Meteo data are displayed on each image.

Remote control

The whole experiment is supposed to be piloted from the Concordia tower hosting our laboratory. Several systems have been installed for that purpose in December and January. A Wi-Fi antenna has been set up in December on the second platform to make a local network between the three computers inside the igloo and the summer camp, 800 m distant. By the end of January the equipement was moved from the summer camp to Concordia and the wi-fi network worked fine. It allows to exchange files and to check whether the acquisition software is running fine. A 500 m long fiber optics has been installed mid-january between the igloo and Concordia. It allows to use distant mouse/screen/keyboard on the DIMM computer inside the igloo. The same system has been set up for the mast experiment. Three video coaxial cables were also put between the telescopes and Concordia to transport the images given by the telescope finder cameras.

DIMM measurements

As last year, we use Schmidt-Cassegrain Celestron C11 telescopes (diameter 280 mm) with a 2xBarlow lens (equivalent focal length 5600 mm). Optical tubes have been rebuilt in INVAR to reduce thermal dilatations (these dilatations cause defocus since they change the distance between the primary and secondary mirrors). Several technical improvements have been implemented on the primary mirror support, and the grease of the focus system have been replaced by a cold-resistant one (up to –90°C). This customization is currently tested with success in winter conditions (-70°C so far). These telescopes are placed on equatorial mounts Astro-Physics 900. Here again, some customization has been performed since last year: grease was changed and heating system was placed in the motor carters. Tracking has worked succesfully during the whole polar summer. The mounts are placed on massive wooden feet fixed to the platform or to the ground pavement for the GSM telescopes.

A digital CCD camera was placed in a thermostated box (temperature around –20°C), the box and the camera being located at the focus of the telescope. The two-hole mask, with sub-apertures of diameter 6 cm distant 20 cm, was placed at the top entrance of the telescope. One of the holes is equipped with a small angle prism (deviation 30 arcsec), the other being free. The DIMM is shown on figure DC-5.

Observations started on November 28 by the polar alignment, made by Bigourdan's method on solar spots (fortunately we were close to a solar maximum and finding spots had never been a problem), then on Venus, and fine tuning was made on Canopus itself during the observations. First seeing measurements were obtained on December 4, with values comparable to the previous campaign. Something new this year was the presence of a second telescope at ground level. These two DIMMs allowed to make simultaneous

measurements of the seeing at two different heights (3m50 and 8h50 above the plateau) and to infer the contribution of the surface layer.

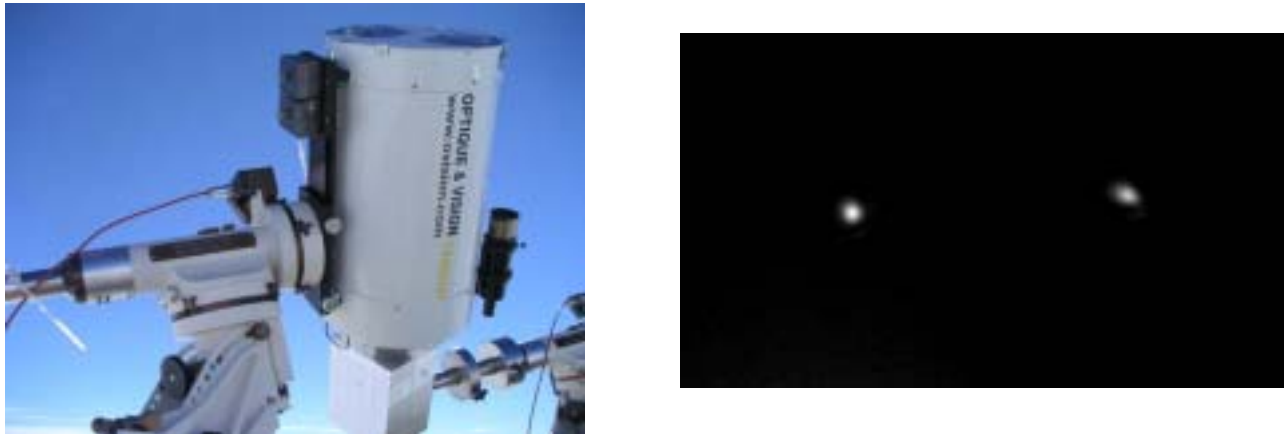



Fig. DC-5: Left, the DIMM system; note the 2 hole mask at the telescope top; the box at telescope back contains the camera. Right: typical short-exposure frame at the focus; the two images move with turbulence, analysis of their differential motion provides the turbulence parameters.

Seeing statistics (at height 8m50)

Monitoring was performed from December 4 to the begining of February. Day-by-day values are shown in fig. DC-6. Several periods of inactivity are due to bad weather (mid December) or technical work on the installations (mid January). We obtained 7860 seeing values between 0.08 and 3.1 arcsec with a mean value of 0"54. For comparison, typical night seeing at Mount Paranal (hosting the european telescope VLT), considered as an excellent site, is around 0"7. An histogram of the seeing values is plotted in fig. DC-7, as well as time behaviour of the seeing. We found the same amazing "seeing hole" than last year in mid-afternoon. Temperature gradient vanishes in the boundary layer and the image stability becomes exceptional. This is extremely interesting for high-resolution solar astronomy.

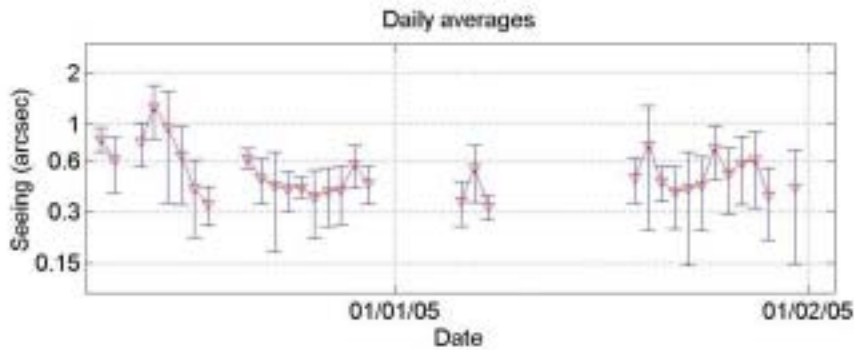



Fig. DC-6: Daily averages of the seeing during the summer campaign (Dec 04 - Jan 05).

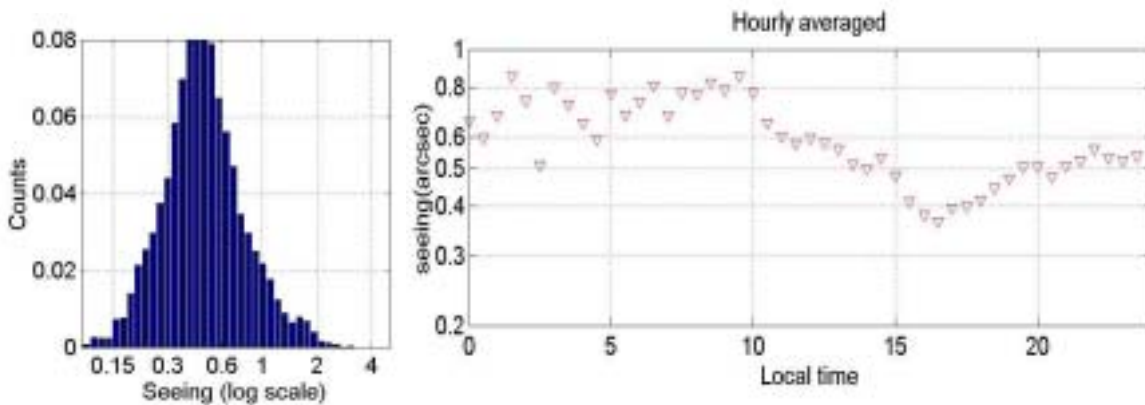



Fig. DC-7: Left: histogram of seeing values at Dome C; seeing axis is logarithmic. Right: Plot of seeing versus time, averages over the whole summer campaign.

Surface layer seeing

The presence of a DIMM at ground level was motivated by the conclusions of balloon data analysis of last year summer campaign. The contribution of the surface layer to the turbulence was expected to be important. The second DIMM was installed on Dec 1st and the measurements started on Dec 10th. It permits a monitoring of the turbulence generated in the first 5 m above the ConcordiAstro snow pavement.

Results are without surprise: the turbulence measured by the lowest telescope follows that of the highest one, but with a systematic offset due to the surface layer contribution. Indeed the mean seeing measured at ground level is 0.86” (to be compared with the 0.54” of the top telescope). Figure DC-8 (left) shows the dependence with time of both seeings, with here again a minimum in mid-afternoon. Quantitative contribution of the surface layer has been inferred by estimating the turbulent energy ratio (TER), i.e. the ratio of the integral of the turbulence in the surface layer (estimated by the difference between the two DIMMs) to the total integral (estimated by the ground based DIMM). Histogram of this TER is plotted on figure DC-8 (right). Mean value is 0.5; that means that 50% of the turbulence is in the first 5 m surface layer. Going higher is going better !

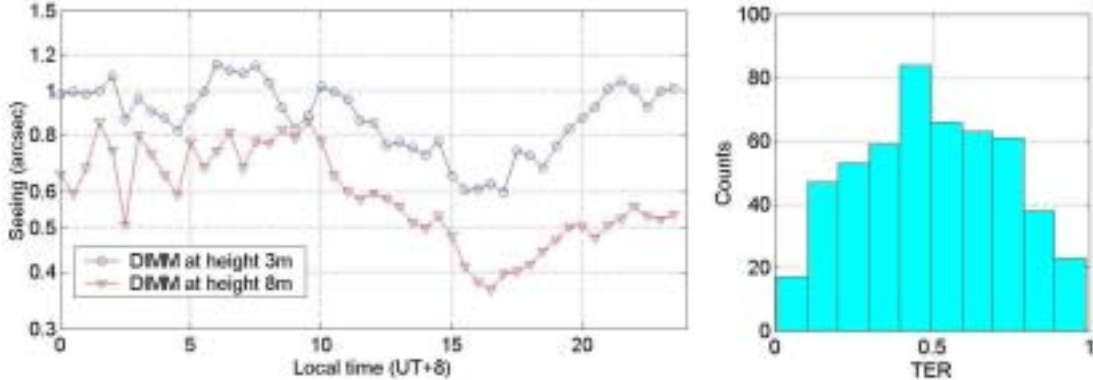



Fig. DC-8: Left: seeing as a function of time for the two DIMMs, averaged over December 2004 and January 2005. Right: histogram of the turbulent energy ratio (see text).

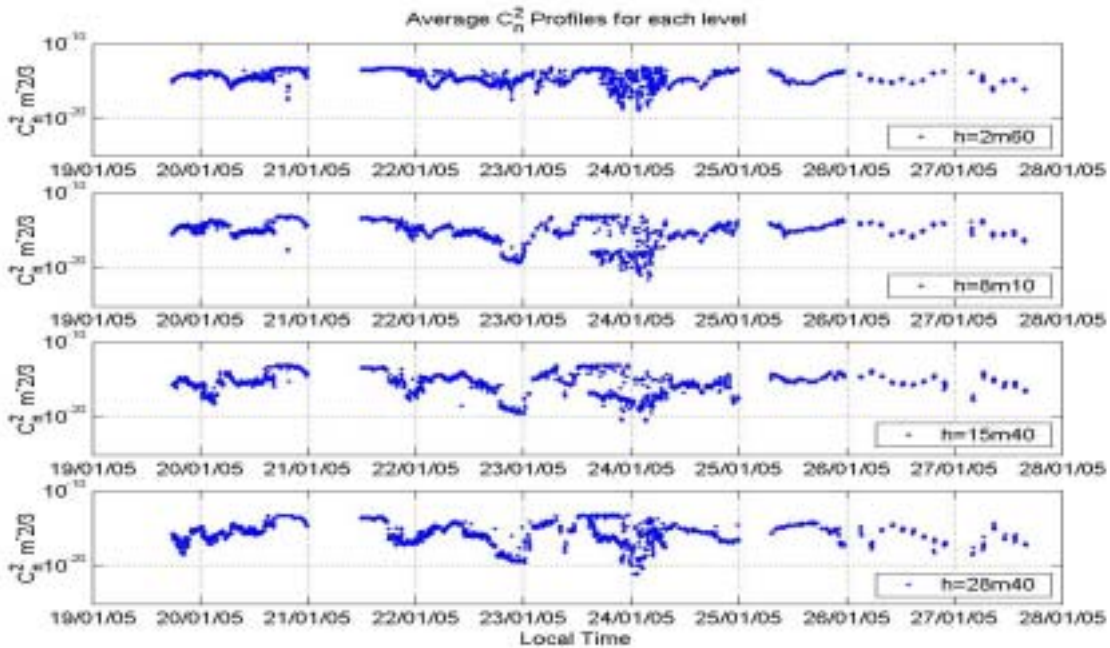



Fig. DC.9: Average C_n^2 profiles of turbulence for each level on a tower during the period 19/01/05-27/01/05

Mast experiment

As was said before, the turbulence at Dome C seems to be dominated by a ground layer several tens of meters high. In addition to the balloon radiosoundings foreseen in winter, we decided to install micro-thermal sensors to estimate and monitor the ground layer turbulence. It is indeed not sampled correctly by the balloon borne sonds, usually too fast and perturbated by the balloon take-off.

Four sensor pairs were installed at four heights onto the American tower: 2m60, 8m10, 15m40 and 28m40. These sensors are connected to an electronic board located at the bottom of the mast. A container

has been installed here to host the dedicated computers and control systems, and a fiber optics has been set up between the container and Concordia laboratory, 1 km away, for remote control.

On January 18th after numerous tests the sensors were established on the tower. The first test, during the 9 days period (19/01-27/01), showed the correct behaviour of the whole systems (figure DC-9). The sunligth degrades the data and they could not be exploited therefore these sensors will be used for winter observations.

Other experiments

Solar limb profiles

Analysis of short-exposures images of the solar limb can give access to some parameters of the turbulence. The seeing, but also the outer scale, can be deduced from these images. This is an interesting cross estimation of the seeing, also given by the DIMM. Several image sequences have been made on December 15 in mid-afternoon, when the atmosphere is stable. Figure DC-10 shows a typical solar limb image and the corresponding intensity profile. These data are currently under processing.

Fizeau interferometric fringes

Development of large interferometers is one of the possible trends for Dome C astronomy in the next decades. Several concepts have been introduced by different groups (KEOPS, API, APIsd...) and presented at the last Dome C Astronomy meeting in Toulouse in June 2004. Small demonstrators could be developed during the very next years.

Taking advantage of our presence on the site, we realized the first interferometric fringes at Dome C, with the DIMM telescope. We used the two-hole mask placed at the entrance pupil and removed the glass prism. That realises a Fizeau interferometer. Resulting image is the super-imposition of two Airy discs, modulated by interferometric fringes at their intersection. We tested this simple interferometer setup in December and obtained the first fringes ever from Dome C (figure DC-11).

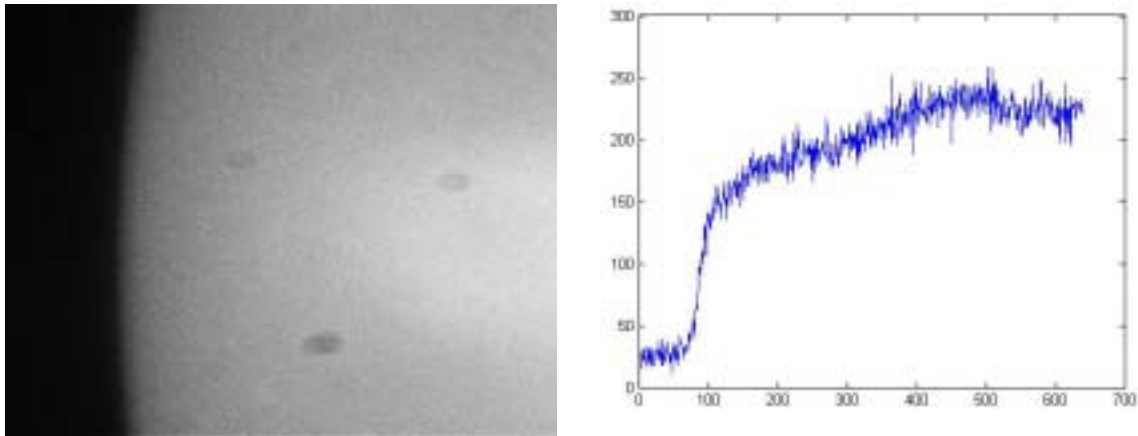



Fig. DC-10: Left :solar limb image taken with a red filter. Right : Intensity profile of the solar edge

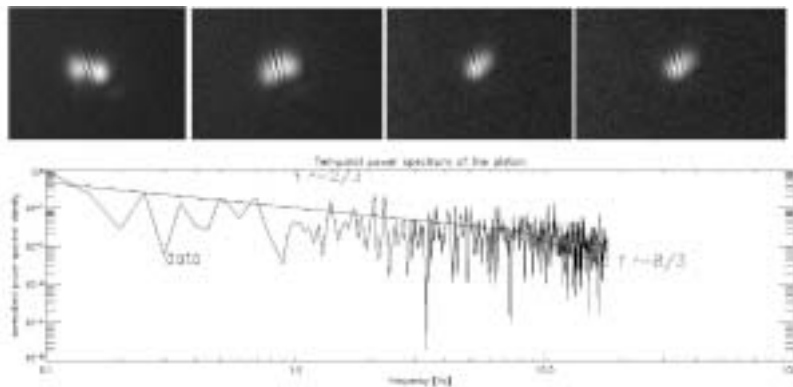



Fig. DC-11: Top: Snapshot fringed images at the focus of the telescope. Bottom: temporal power spectrum of the fringes position

We realised several sequences of short-exposure images in order to perform a temporal analysis of the motion of these fringes. This gives the coherence time of the optical path difference, a key parameter for the

conception of large interferometers. Data are still under processing (in collaboration with V. Coudé du Foresto and A. Kellerer, Observatoire de Paris); figure DC-11 (bottom) shows a temporal power spectrum of the fringe motion.

Conclusions

After the initial mission of Jean Vernin in 1995 and the 4 previous summer campaigns since November, 2000, this recent one was the first summer campaign to be immediately followed by the historical first winter-over. Of course, a significant fraction of the activity was then devoted to the preparation of this first winter-over. However, despite the reduced available time for the regular summer work, a complete summer campaign has been conducted, and a comparable amount of DIMM data has been obtained, with their additional benefit of the dual DIMM measurements at ground level and on top of the ConcordiAstro platform. Beyond the confirmation of all site qualities more or less robustly already demonstrated, that showed evidence for the important contribution of the ground layer to the (small) optical turbulence level. Now the winter measurements are waited with a lot of impatience, for knowing how much residual turbulence will exist above this ground layer during the winter night, how thick will be this layer, and how much turbulence will exist below. At the time of writing this report, the night is getting longer and longer every day, Karim is still working day and night, but more and more night only, and these questions will receive firm answers quite soon.

VAPEPOL DC26 Project

O. Cattani

The project takes place in the frame of ITASE (International Trans Antarctic Scientific Expedition) and CLIVAR (CLImatic VARiability and predictability).

Scientific general programme

The isotopic ratio (D/H and $^{18}O/^{16}O$) are mainly used to reconstruct the past variations of temperature in the polar ice. To better understand the isotopic processes in the surface part of the ice, it is necessary to obtain very precise measurements of the isotopic composition of the moisture.

First results

This first campaign was planned to find a sampling site enough far away from the “live area” to avoid contamination of the samplings and to make some sampling tests to find the best way to get moisture (at least 3 ml). For this the season was successful by using the “astro” tent (800 m far away the central power station) and we got 10 moisture samples and also sometimes precipitations.

But at this time, the samples of the campaign are not retrograded in the laboratory (LSCE) to be measured in δD and δO. So, the first results will come in the next weeks (end of April).

Difficulties in the field

The first problem was the delay between my arrival on site and the arrival of the first traverse (November 30th). So, we wasted some time in this first period of setting up the experiment. The second difficulty was to take care of the experiment because of engines present sometimes in the sampling area.

The last difficulty was the retrograde of frozen samples from Hobart to Paris. In the future we will have to organize this better, to avoid the present situation: after 3 months from the end of the campaign, the samples are still waiting in Hobart and are not measured!

Magnetism

A. Peres

16/01/05. Intervention sur l'acquisition principale dans l'abri variomètre. On a modifié un paramètre de commande du magnétomètre SM90R: le résultat est inespéré.

17/01/05. Première série de mesures absolues avec P. Bordais. Le dépouillement de ces mesures pose des problèmes qui exigent des interventions dans les programmes informatiques de dépouillement et de conversion de format. Le résultat est au bout.

18/01/05. Autre série de mesures absolues et premiers tracés des fichiers disponibles du variomètre.

19/01/05. La surprise est de taille: un des PC d'acquisition est hors d'usage. Son disque dur est mort! Et le PC ne pourra en aucun cas être relancé. J'imagine une solution de remplacement mais il me faudrait trouver des compétences en informatique pour le système Matlab monté sous Linux. M.lle T. Sadibekova m'a déjà

secouru, je fait donc appel à elle: elle est d'accord.

20/01/05. Essais de visées solaires pour la détermination d'azimut. Les résultas ne sont pas probants et j'ai des difficultés avec le maniement du programme.

21/01/05. Série de mesures absolues en attendant le programme promis par T. Sadibekova. Celle-ci me donne le programme en début de soirée: il fonctionne. Résultat: l'installation de l'observatoire est sauvée.

Du 22/01/05 au 02/02/05. Je m'installe dans la routine du travail d'un observatoire normal bien que minimal.
* mesures absolues et leurs dépouillements,
* tracés journaliers des enregistrements du variomètre,
* divers bricolages,
* etc.

ATTIVITÀ’ LOGISTICA

Camillo Calvaresi, UDA ENEA. – Firenze (Italia) *Capo Spedizione*
Carlo Malagoli, Consorzio PNRA S.C.r.l. - Bologna (Italia) *Responsabile Servizi tecnici e generali*
Serge Drapeau, Inst. Polaire Paul Emile Victor –Plouzane (Francia) *Responsabile costruzione Concordia*
Michel Munoz, IPEV contract (Francia) *Responsabile Spedizione invernale*
Claire Le Calvez, Inst. Polaire Paul Emile Victor –Plouzane (Francia) *Vice Responsabilesa Spedizione invernale*
Donato Flati, Policlinico Umberto I, Università di Roma “La Sapienza” (Italia) *Medico chirurgo (dal 10/11/04 al 23/1/05)*
Roberto Dicasillati, Chirurgica II, Azienda Ospedaliera San Paolo Milano (It) *Medico chirurgo (dal 24/1/05 e inverno)*
Rita Bartolomei, Consorzio PNRA S.C.r.l. –Bologna (Italia) *Segreteria, Meteo, Telecomunicazioni, S.O.*
Alessandro Salladini, Consorzio PNRA S.C.r.l. –Bologna (Italia) *Segreteria, Meteo, Telecomunicazioni, S.O.*

Giacomo Bonanno, FUS ENEA – Casaccia Roma (Italia) *Telecomunicazioni*
Luigi Bonetti, ARPA Lombardia – C. Nivo Meteorologico di Sondrio(Italia) *Conduttore mezzi*
Aldo Civerra, BRA ENEA – Brasimone Bologna (Italia) *Infermiere professionale*
Luciano Colturi, contratto Consorzio PNRA S.C.r.l. - LOGIN, Roma (Italia) *Meccanico mezzi, Conduttore*
Jan Louis Duraffourg, Inst. Polaire Paul Emile Victor –Plouzane (Francia) *Cuoco (anche inverno)*
Patrice Goudon, Inst. Polaire Paul Emile Victor –Plouzane (Francia) *Responsabile IPEV*
Vincent Wicki contratto Consorzio PNRA S.C.r.l. - LOGIN, Roma (Italia) *Aiuto cuoco*
Antonio Zoppino, Ministero della Difesa - Esercito Brunico (Italia) *Meccanico mezzi*

Gilles Balada, IPEV contract (Francia) *Montaggio Stazione*
Tiziano Bastianelli, INFO ENEA – Casaccia Roma (Italia) *Informatica e telecomunicazioni*
Stephane Beausiré, IPEV contract (Francia) *Montaggio Stazione*
Christian Bilz, IPEV contract (Francia) *Montaggio Stazione*
Michele Biondo, Contratto Consorzio PNRA S.C.r.l. - LOGIN, Roma (Italia) *Montaggio Stazione*
Pascal Bordais, IPEV contract (Francia) *Telecomunicazioni (anche inverno)*
Gianfranco Bresolin, Contratto Consorzio PNRA - LOGIN, Roma (Italia) *Montaggio Stazione*
Ivan Cavicchi, Contratto Consorzio PNRA S.C.r.l. - LOGIN, Roma (Italia) *Elettricista*
Laurent Chenevas, IPEV contract (Francia) *Montaggio Stazione*
Luca De Santis, Contratto Consorzio PNRA S.C.r.l. – LOGIN, Roma (Italia) *Montaggio Stazione*
Michael Didier, Inst. Polaire Paul Emile Victor –Plouzane (Francia) *Idraulico*
Philippe Dordhain, IPEV contract (Francia) *Electrotecnico*
Marianne Dufour, Inst. Polaire Paul Emile Victor –Plouzane (Francia) *Elettrotecnico capo*
Jean Elegoet, IPEV contract (Francia) *Meccanico*
Michel Galland, IPEV contract (Francia) *Elettromeccanico*
Jean Paul Fave, SERVEX – La Chaussee-Saint Victor (Francia) *Progettista*
Massimo Ferri, Contratto Consorzio PNRA S.C.r.l. - LOGIN, Roma (Italia) *Elettricista*
Andrea Fiaschi, Ministero della Difesa – Marina La Spezia (Italia) *Idraulico*
Jean FrançoisJurvilliers, IPEV contract (Francia) *Idraulico (anche inverno)*
Didier Manoury, IPEV contract (Francia) *Idraulico*
Christophe Mozer, IPEV contract (Francia) *Addetto gruppi elettrogeni (anche inverno)*
Alessandro Parma, Contratto Consorzio PNRA. - LOGIN, Roma (Italia) *Specialista EVAC*
Alain Poujon, IPEV contract (Francia) *Addetto gruppi elettrogeni*
Mirko Paradisi, Contratto Consorzio PNRA S.C.r.l. - LOGIN, Roma (Italia) *Specialista pavimenti*
Arnaud Salaun, IPEV contract (Francia) *Elettricista*
Giampiero Schneider, Contratto Consorzio PNRA - LOGIN, Roma (Italia) *Montaggio Stazione*
Hubert Sinardet, Inst. Polaire Paul Emile Victor –Plouzane (Francia) *Montaggio Stazione*
Sergio Tugnoli, - INFO ENEA - “E.Clementel” Bologna (Italia) *Informatica e telecomunicazioni*

1. Prefazione

Il documento descrive sinteticamente le attività realizzate nel corso della spedizione 2004-2005 nella Base italo-francese Concordia. La campagna ha avuto una durata di 93 giorni, dal 10/11/2004 al 10/2/2005. Concordia è situata sul plateau antartico a 3.230 m di altitudine a 75°06’S e 123°21’E. Dista circa 1.200 km dalla Base italiana Mario Zucchelli (MZS) e circa 1.100 km dalla Base francese Dumont d’ Urville (DdU).

2. Partecipanti

Alla campagna estiva hanno partecipato 97 persone. Sono compresi nei partecipanti coloro che hanno soggiornato a Dôme C almeno per una notte mentre non lo sono i visitatori che non hanno soggiornato. Il numero di partecipanti suddiviso per nazionalità è il seguente: Italia 43, Francia 40, Australia 6, Usa 3, Danimarca 3, Svizzera 1, Gran Bretagna 1. Il numero di partecipanti suddiviso per attività è il seguente: personale logistico 13, costruzione della Stazione Concordia 26, personale scientifico 20, personale rimasto durante l’inverno 13, ospiti 18. Il numero medio di persone nel periodo di lavoro è stata di oltre 50 persone con punte superiori alle 60 unità (vedi fig. DC-12). L’alta numerosità delle presenze ha messo in alcuni periodi in difficoltà le infrastrutture logistiche del campo.

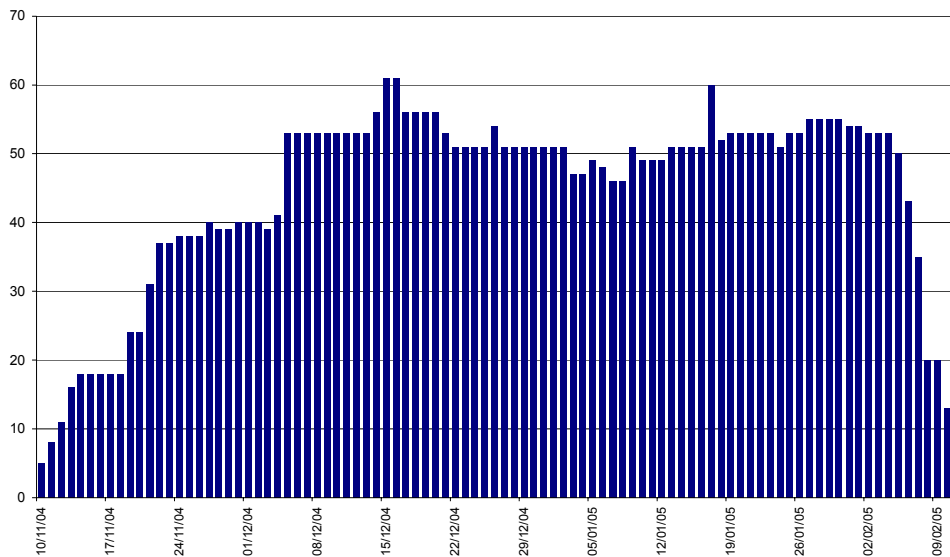



Fig. DC-12

3. Attività della Campagna estiva

Come già accennato nella premessa, quest'anno l'obiettivo principale è stato quello di realizzare a Concordia le opere necessarie e sufficienti a consentire lo svolgimento della prima campagna invernale. Sono state comunque svolte tutte le attività scientifiche previste.

La fig. DC-13 riporta le attività svolte. Per ciascuna attività è indicato il personale che ha operato nel campo ed il periodo di tempo nel quale l'attività è stata svolta. Il diagramma evidenzia anche le attività scientifiche che proseguiranno durante l'inverno (WO=*WinterOver*).

Attività	NOVEMBRE	DICEMBRE	GENNAIO	FEBBRAIO	WO
Astrophisic **Fossat**	**Agabi,** Sadibekova, Aristidi 21 nov - WO				
Astrophisic **Storey**	**Storey** + Lawrenze and Kenion 19 nov-17 dic				
Remote sensing **Drinkwater**		**Macelloni**, Cagnati 5 dic- 3 genn			
Remote sensing **Fily**		**Brandt**, Grenfell, Hudson 16 dic- 5 febb.			
Earth-sun relation. **Villante**			**Piancatelli** 30 genn-05 feb		
Geomagnetismo **Morelli**			**Peres**, Bordais Pascal 6 genn - WO		
Seismology **Morelli**	**Burdin**, Delladio, 21 nov 2 genn.				
Geodesy **Zanutta**	Zanutta 27-30 nov				
VAPEPOL DC26 **Cattani**	**Cattani** 16 nov - 20 dic				
Glaciology **Udisti**		**Salvietti E.** 5 dic - WO			
Atmosphere **Argentini**		**Conidi, Viola, Dargaud** 5 dic - WO			
Staz. Meteo **Pellegrini**			**Dolci, Proposito, Dargaud,** 25 genn WO		
EPICA	**J. Schwander, Dahl J.D.,L. Augustin** + 3 drillers 19 nov - 3 genn				
Concordia asembling	**S. Drapeau, J.P. Fave** + 31 tecnical 10 nov. 7 febb.				
Concordia W.O.		**M. Munoz, C. Calvez, R. Dicasillati, two scientist** + 10 operatori 22 nov - WO			
Raids	1° Raid: arr:30/11/04 dep: 03/12/04	2° Raid: arr:5/01/05 dep:7/01/05	3° Raid: arr:2/02/05 dep:5/02/05		
Logistics	**C. Calvaresi, D. Flati, C. Malagoli**, + 10 operatori 10 Nov - 10 febb				

Fig. DC-13

4. Attività logistiche e costruzione della stazione Concordia.

4.1 Apertura del Campo

Il campo è stato aperto il 10/11/2004 da un primo gruppo di persone (C. Malagoli, L. Colturi, G. Bonanno, A. Poujon e S. Drapeau) giunte a Dôme C alle ore 17.30 (MZS time). La temperatura nel sito era di circa -45°C e la velocità del vento intorno ai 10 nodi. Il campo è stato trovato in condizioni di innevamento superiore alla media e quindi le operazioni di pulizia della neve hanno richiesto più tempo.

Le attività logistiche svolte in fase di avvio sono state le seguenti:

- pulizia e parziale rifacimento della pista di atterraggio del T.O.,
- rimozione e pulizia dalla neve di tutta l'area del campo,
- rifornimento combustibile nelle stufe delle tende,
- progressiva messa in funzione delle tende dormitorio,
- messa in funzione della stazione meteorologica VAISALA,
- messa in funzione dei mezzi di trasporto e delle macchine operatrici.

4.2 Attività logistiche nel corso della campagna estiva

Il 27/11 si è verificata a MZS la rottura del ghiaccio della pista del C-130 in anticipo rispetto alle previsioni. Ciò ha causato altre difficoltà nei voli MZS-Dôme C per la necessità di dover fare la spola MZS – McM.

Nei primi giorni si è verificato l'arresto di uno dei gruppi elettrogeni e si è reso necessario procedere alla pulizia del circuito di raffreddamento ed alla sostituzione del glicole richiesto a MZS. Il gruppo di generazione elettrica SAME si è danneggiato nell'isolamento degli avvolgimenti dell'alternatore ed è stato portato in Australia per revisione, anche lo skidoo Bombardier è stato spedito in Italia per revisione.

Il MERLO ha un malfunzionamento nella trasmissione idrostatica ma è stato ugualmente utilizzato; l'intervento di riparazione sarà effettuato nella prossima campagna.

Le principali attività logistiche svolte sono state le seguenti:

- manutenzione ai mezzi di trasporto e alle macchine operatrici,
- realizzazione di una pista di atterraggio per il Twin Otter a 90° rispetto a quella esistente,
- realizzazione di una camera a due letti a castello nella Stazione estiva,
- realizzazione di una trincea lunga 55 m e di due casse in legno per la posa di tubazioni in plastica per l'attraversamento dei cavi del Piazzale Concordia,
- attività di supporto ai voli Twin Otter, ai gruppi scientifici e ai PC degli utenti,
- osservazioni meteo in supporto ai meteo previsori di MZS,
- spostamento tenda falegnameria a Concordia,
- messa in conservazione dei mezzi.

Il self-service ha funzionato in un unico turno fino al 23/11, dopo tale data si è reso necessario suddividere l'orario dei pasti in due turni. Il servizio di lavaggio stoviglie è stato svolto a turno da due persone al giorno. Due o tre volte al giorno il fonditore neve è stato riempito con neve pulita per la produzione di acqua per tutti i servizi. Il consumo di acqua durante il periodo è stato di circa 3.000 litri al giorno. Ogni 6-7 giorni è stata effettuata la vuotatura del serbatoio delle acque grigie ed il rifornimento di carburante per le stufe delle tende.

4.2.1 Le piste di atterraggio a Dôme C. Quest'anno nei primi giorni della campagna si è verificato ripetutamente che il vento abbia soffiato con una certa intensità in direzione ortogonale alla direzione prevalente (16°). A seguito di un difficile atterraggio del Twin Otter, si è reso necessario realizzare una pista in direzione ortogonale a quella esistente per evitare il ripetersi di questi inconvenienti. Oggi il campo di Dôme C dispone di due piste di atterraggio. La pista principale è orientata lungo la direzione prevalente del vento (16°). E' lunga 1320 metri, e larga 35 con 0° di pendenza. È identificata con la sigla 20T/02T. La pista ortogonale è lunga 870 metri e larga 30 con pendenza 0°. È identificata con la sigla 29T/11T. Entrambe le piste sono segnalate da due fusti rossi (uno per lato) nelle estremità e con sacchetti di plastica nera lungo i bordi

4.2.2 Linee elettriche. E' stato dedicato molto tempo alla posa di linee elettriche sia per alimentazione di potenza che di segnale. E' stato inoltre necessario collegare il Campo Estivo con la Stazione Concordia sia con linea di potenza che con un cavo multicoppia per i segnali radio, telecom ecc.. Nel corso di una riunione tenutasi a Dôme C con IPEV, si è deciso che a partire da quest'anno le linee elettriche non dovranno più essere posate "sotto neve" ma per via aerea con palificazioni. Data la mancanza di pali idonei, si è deciso di posare le linee sopra il manto nevoso appoggiati a pali alti circa 1,5 metri. La palificazione è rimandata alla prossima stagione. Per consentire il passaggio dei cavi di segnale e di potenza provenienti dai vari laboratori scientifici e dal Campo Estivo, è stata realizzata una trincea della profondità di circa 1 m e lunga 55 m. Sul fondo sono stati posati due tubi in plastica. I cavi di segnale provenienti dai vari laboratori esterni, sono stati portati attraverso il cavedio fino al terzo piano dell'edificio "calmo" di Concordia, sede dei laboratori e della Sala Radio.

4.3 Trattamento dei rifiuti

Si è prestata particolare attenzione ad incrementare la selezione dei rifiuti solidi per rendere questi compatibili con le disposizioni esistenti in Australia. Sono stati realizzati e disposti nel campo contenitori in modo tale da dividere i rifiuti in carta, cibi, vetro, plastica riciclabile, plastica, lattine. Sono stati acquistati in Australia speciali sacchetti di carta per i rifiuti organici. Il personale di spedizione è stato sensibilizzato attraverso due meeting esplicativi.

La pulizia dei locali ed il trattamento dei rifiuti ha prodotto, a partire dall'inizio campagna, il seguente quantitativo di rifiuti.

1500 kg di carta,	7 fusti di alluminio,
750 kg di plastica,	10 fusti di ferro,
30 kg di plastica riciclabile,	4 fusti di vetro,
100 fusti di rifiuti organici,	3 fusti di materiali elettrici.

L'incremento di rifiuti, soprattutto di carta e plastica, è dovuto agli imballaggi dei materiali destinati a Concordia arrivati con le tre traverse.

4.4 Attività di segreteria, Sala Radio, Meteo e comunicazioni

L'ufficio di segreteria, Sala Radio, meteo e comunicazioni ha garantito un funzionamento minimo dalle ore 6 alle 24 locali di Dôme C (UTC+8), ad esclusione delle pause pasti, tutti i giorni tranne le domeniche, il Natale e il Capodanno per i quali vigeva l'orario dalle 6 alle 13 e dalle 20 alle 24 e tranne alcuni casi nei quali, per assistenza ai voli, è stata ritardata la chiusura o anticipata l'apertura. Le comunicazioni telefoniche sono state garantite comunque nell'intero arco delle 24 ore mediante l'utilizzo del telefono portatile.

Questa campagna estiva è stata diversa delle precedenti in quanto oltre ai normali compiti che vengono svolti ogni anno si è realizzata la rete telematica e l'infrastruttura di comunicazioni radio e satellitari di Concordia con il successivo spostamento della segreteria-Sala Radio dal Campo Estivo a Concordia.

Segreteria

Le attività di segreteria sono state svolte con turni atti a garantire i seguenti servizi: protocollo; distribuzione e invio comunicazioni personali e di servizio; raccolta, impaginazione e spedizione dei Rapporti periodici; redazione e diffusione delle informazioni inerenti la vita della Base; gestione presenze e assegnazione posti letto; gestione richieste di materiale a MZS e degli ordini di acquisto a CHCH; comunicazioni radio con le altre basi (MZS, DdU, McMurdo); programmazione, assieme al Capo Spedizione e alla Sala Operativa di MZS, dei voli Twin Otter per Dôme C; redazione manifesti di carico Twin Otter; stampa dei quotidiani nelle tre lingue (italiano, francese e inglese); aggiornamento dell'area Intranet Pubblica per la consultazione in linea di menu, dati meteo, novità, foto e quotidiani; gestione dello spaccio. In questa campagna si è sperimentato un nuovo servizio per i quotidiani fornito da una ditta inglese che ha inviato ogni giorno, via posta elettronica, un quotidiano senza immagini per ciascuna lingua composto di quattro pagine in italiano e in francese e di otto pagine per la versione internazionale in inglese. L'invio è risultato quindi essere di circa 60kb e ha garantito un servizio di semplice reperibilità e sufficiente a fornire un quadro degli avvenimenti, seppure di solo testo. Le informazioni venivano poi integrate con lo scaricamento da Internet una volta la settimana dei quotidiani La Repubblica e Le Monde. Questa soluzione verrà utilizzata anche in questa prima campagna invernale, ad esclusione della versione internazionale in inglese non più necessaria.

Comunicazioni telefoniche, fax e telex

Anche in questa campagna, nonostante che fosse già stata revisionata in Italia 2 volte, l'antenna di uno dei due Inmarsat Standard B, presentava le stesse anomalie dei due anni precedenti. Questo inconveniente insieme all'arrivo dello Standard B di backup con l'ultima traversa hanno fortemente condizionato le attività di trasferimento degli apparati satellitari. Alla conclusione della campagna estiva si ha la situazione seguente.

- Presso la Sala Radio del Campo Estivo:
  – un Iridium fisso con il *Data Kit* per il trasporto dati che consente l'invio/ricezione fax e una connessione Internet a 10kbps con compressione dati;
  – uno Standard C;
  – una centrale telefonica remotizzata collegata via modem ISDN alla centrale SELTA SAE 260 Plus.
- Presso la Stazione Concordia:
  – due Inmarsat Standard B, uno interno di backup ed uno sul tetto dell'edificio "calmo";
  – due Inmarsat Fleet77 ubicati come sopra;
  – due fax;
  – un Iridium fisso e due portatili;
  – uno Standard C;
  – la centrale telefonica SAE 260 Plus;
  – un sistema di diffusione sonora attivabile dalla consolle e da un qualunque apparecchio telefonico.

Informatica

La posta elettronica ha presentato alcune difficoltà iniziali dovute all'aggiornamento delle procedure Python in conformità alle modifiche effettuate in nave alla fine della scorsa spedizione e ad un problema dell'antivirus del server mail in Casaccia che, in presenza di messaggi con virus, bloccava la coda dei messaggi destinati a Dôme C. Una volta superati questi inconvenienti la posta ha funzionato correttamente, per quanto verificabile. Sono stati configurati i servizi DHCP e DNS su di un nuovo computer che svolgeva il ruolo di "nuovo server di dominio" e si è personalizzato il software di server di posta elettronica per gestire il nuovo dominio di posta "concordia.pnra.it" interfacciandosi col server in Casaccia senza utilizzare le procedure Python. Si è configurato e testato il nuovo server di posta mantenendo lo stesso dominio "concordia.pnra.it" impostandolo in modalità *dial-up* ed eleggendo come server di backup il server di posta CommuniGate Pro dell'ENEA di Bologna.

Il prolungarsi del periodo di stesura dei cavi e di installazione delle antenne per problemi di disponibilità a Dôme C del materiale, il malfunzionamento del nuovo server di posta negli ultimi giorni, le attività di trasferimento della Sala Radio dal Campo Estivo a Concordia, il problema del garantire il servizio telefonico informatico durante la campagna estiva hanno comportato un limitato periodo di affiancamento col personale che avrebbe dovuto affrontare l'inverno.

Durante la campagna si è deciso, in accordo con le altre Basi, di portare a tre i collegamenti giornalieri durante il giorno (alle 7:00, alle 18:30 e alle 23:30, Dôme C time) oltre ad uno alle 10:30 effettuato due giorni alla settimana in occasione dello scarico dei quotidiani (una volta per Le Monde e l'altro per La Repubblica).

Comunicazioni radio

In generale le apparecchiature radio hanno funzionato correttamente. Saltuariamente si è verificata un'interruzione dell'energia elettrica all'interno del contenitore HF dovuta ad una probabile dispersione dell'alimentatore *switching* del codex. Giornalmente si sono tenuti contatti radio con MZS e saltuariamente con DdU e McMurdo. Attualmente la distribuzione degli apparati radio è la seguente:

- presso la Sala Radio del Campo Estivo:
  - un apparato HF Motorola Micom2 da 125 W;
  - un VHF in banda marina Motorola MC900 con frequenze memorizzate su 10 posizioni commutabili dall'utente;
  - un *interlink* Motorola in grado di remotizzare il Micom2 ed all'occorrenza interconnettere l'apparato HF con quello VHF;
- presso la Stazione Concordia:
  - un apparato HF Rode&Swartz da 150 W che remotizza il ricetrasmettitore R&S presente all'interno dello shelter HF;
  - un apparato HF Motorola Micom2 da 125 W (prestato da MZS) usato come backup al R&S e che utilizza l'antenna presente sul tetto dell'edificio "calmo";
  - due apparati VHF in banda marina ed un apparato VHF in banda avio;
  - un apparato digitale PAD che controlla la soglia del segnale in ricezione;
  - una forchetta telefonica in grado di connettere l'apparato HF R&S al centralino.

Sono inoltre disponibili 24 radio portatili VHF e diversi carica batteria, 1 avio portatile e un apparato HF da 200 W montato sul Kässbohrer Flexmobile. Data l'elevata rumorosità elettromagnetica della Stazione, si è preferito lasciare attivo il contenitore HF e remotizzare il ricetrasmettitore Rode&Swartz della nuova Sala Radio, lasciando comunque come backup un apparato HF connesso direttamente all'antenna presente sul tetto.

Osservazioni meteo e Sala Radio

E' stato garantito per l'intera campagna estiva il supporto radio e meteo per le operazioni aeree attraverso contatti con la Sala Operativa della Stazione Mario Zucchelli e con gli equipaggi. Quotidianamente è stato redatto un bollettino meteo che veniva pubblicato in bacheca e inviato al sito web di Italia in Antartide. Oltre alla Vaisala, posizionata nei pressi della pista del T.O., erano disponibili le informazioni di una centralina meteo Davis posizionata al di sopra del container della Sala Radio del Campo Estivo.

Il problema riscontrato in tutte le passate campagne relativo all'infelice posizione della Sala Radio, è finalmente stato risolto con la destinazione di un locale posto al terzo piano dell'edificio "calmo" nella direzione della pista. La riunione all'inizio della campagna estiva degli operatori della Sala Radio di Dôme C con i meteoprevisori e il personale della Sala Operativa della Stazione Mario Zucchelli, consente di stabilire quel rapporto di collaborazione che risulta utile nel proseguo della campagna; contatto auspicabile, a qualche livello, tra il personale di MZS e quello di DdU.

4.5 Passeggeri e cargo aviotrasportato.

La tabella seguente riporta la sintesi dell'attività aerea a Dôme C effettuata dai voli del Twin Otter.

N° voli	Personale trasportato	Cargo (kg)	Alimenti (kg)	Rifornimenti JET A1 (litri)
49	187	35.181	3.038	30.000

Sono stati effettuati 49 voli da e per MZS, DdU e McM. Il giorno 29/01/05 si è avuto un volo proveniente dalla Base australiana di Casey con un aereo CASA 221, per recuperare un pezzo di ricambio arrivato a Dôme C da McM.

4.6 Traverse

Come ogni campagna estiva, sono state tre le traverse che hanno raggiunto Dôme C da Cape Proud'Homme (Dumont D'Urville). La tabella seguente mostra le date di arrivo e di partenza di ciascuna delle tre traverse.

Traversa	Arrivo	Partenza
1[a]	30/11/2004	03/12/2004
2[a]	05/01/2005	07/01/2005
3[a]	02/02/2005	05/02/2005

La seconda traversa ha subito un ritardo di circa 5 giorni a causa del maltempo. Questo ha comportato il ritardo anche della terza traversa comportando alcune difficoltà a causa del ritardo di materiali necessari al completamento di alcuni impianti della Stazione Concordia. Le traverse erano composte da 7 trattori Caterpillar Challenger 65 C più 2 apripista Kässbohrer PB 330 ed hanno trasportato prevalentemente materiali e combustibile per la Stazione Concordia.

4.7 Consumi energetici e disponibilità di combustibili a Dôme C

In questa campagna si sono registrati consumi energetici più elevati rispetto alle precedenti, questo è dovuto sia alla numerosità della popolazione che alla necessità di testare i gruppi elettrogeni della Stazione Concordia e di riscaldare con le caldaie la stazione stessa.

Le due tabelle mostrano i consumi nella campagna estiva e la situazione per la stagione invernale.

Consumi in litri di combustibile nella campagna estiva

Combustibile	Inizio stagione	Consumi	Traversa refueling	Totale a Dome C (Campo Estivo)
Cherosene Jet A1	6.000	29.500	16.000+16000+8000	16500
Diesel SAB	51.000	101.551	25156+26971+25550	27126
Benzina	2.600	3.400	2.000 + 800	2000

Combustibile disponibile per il periodo invernale (litri).

Combustibile	Inizio stagione	Consumi	Traversa refueling	Totale a Dôme C
Diesel Avcat	101.300	-----------	40.000	141.300
Diesel SAB	------------	----------	40.000 + 40.000	80.000

4.8 Generatori elettrici presenti a Dôme C

Nelle seguenti tabelle è riportata la situazione dei generatori elettrici presenti a Dôme C.

Gruppo di generazione	Potenza nominale (kVA)	Motore termico	Generatore elettrico	Combustibile	Note
CGT-1	200	Diesel	380 Volt 3 ~	Diesel SAB	Centrale elettrica
CGT-2	200	Diesel	380 Volt 3 ~	Diesel SAB	Centrale elettrica
ONAN	16	Diesel	220 V – 50 Hz	Diesel SAB	Monofase, posto all'interno del Rebusco
SAME	40	Diesel	380 Volt 3 ~	Diesel SAB	Inviato in Australia per revisione
HONDA 1	5	4 tempi	220 V – 50 Hz	Benzina	
HONDA 2	5	4 tempi	220 V – 50 Hz	Benzina	
HONDA	10	4 tempi	380 Volt 3 ~	Benzina	
HONDA (start up)	10	4 tempi	110 V 60 Hz	Benzina	Alimentazione aereo
CUMMINS	16	Diesel	380 Volt 3 ~	Diesel SAB	Posto all'interno di un container ISO 9

Gruppi elettrogeni presenti a Stazione Concordia

CGT-1	180	Diesel	380 Volt 3 ~	Diesel SAB	Centrale elettrica
CGT-2	180	Diesel	380 Volt 3 ~	Diesel SAB	Centrale elettrica
CGT-3	180	Diesel	380 Volt 3 ~	Diesel SAB	Centrale elettrica
CGT-R	180	Diesel	380 Volt 3 ~	Diesel SAB	1° “rumoroso” riserva
Alsthom Dieselair	20	Diesel	380 Volt 3 ~	Diesel SAB	Campo estivo per riscaldamento GE

4.9 Mezzi di trasporto e macchine operatrici presenti a DomeC

Marca e modello	N°	Note
Caterpillar 953 B SLGP	1	
Caterpillar D4 LGB	1	
Kässbohrer Flexmobil	1	
Kässbohrer PB 270	1	
Skidoo Polaris Frontier	1	
Skidoo Polaris Trans sport	1	
Skidoos Alaska Aktiv	3	
Skidoo Bombardier Tundra	1	Ceduto dagli americani in revisione in Italia
Fresa da neve	1	
Gru Heila	1	
Piattaforma (Basket)	1	Non utilizzata per problemi ai comandi elettromeccanici dei movimenti del braccio
Merlo	1	
Pick up Toyota	1	

4.10 Chiusura del Campo Estivo

Quest’anno, come da indicazioni dello Steering Committe Concordia (maggio 2004), è iniziato il primo inverno tecnico necessario per il collaudo e la verifica di tutti gli impianti della Stazione Concordia. Per ragioni logistiche inerenti alle attività della Stazione, il Campo Estivo è rimasto attivo fino al 01/03/2005, dando la possibilità al personale invernale di terminare alcune attività importanti legate alla sicurezza della Stazione Concordia e alla produzione dell’acqua necessaria per il periodo invernale più freddo (circa 100 m^3, distribuiti in cinque container). Le 13 persone rimaste hanno vissuto nel Campo Estivo utilizzando i servizi generali già presenti (cucina, servizi igienici, camere da letto, uffici e Sala Radio).

Prima della partenza sono state svolte le seguenti attività di conservazione:

- sistemazione dei materiali e pulizia all’interno dei container e della tenda garage,
- sistemazione dei rifiuti e pulizia del campo,
- spostamento, pulizia e svuotamento dei servizi igienici esterni (container Baruzzi),
- spostamento e sistemazione dei materiali all’interno del container trituratore e compattatore,
- chiusura delle tende dormitorio, del caravan Rebusco, della tenda Driller e tempo libero,
- sistemazione e chiusura dei laboratori Epica,
- messa in conservazione centralina Vaisala,
- chiusura e sistemazione del materiale all’interno delle tende magazzino Ferrino,
- posizionamento all’esterno (su una montagnola di neve compattata) della gru Heila, del PB 270 e del Flexmobil,
- posizionamento all’interno delle tende Ferrino di N° 3 Skidoo Alaska,
- sistemazione per il periodo invernale dei seguenti mezzi: Caterpillar 953, Caterpillar D4, Sollevatore Merlo, Pick up Toyota, Skidoo Frontier, Skidoo Trans Sport,
- chiusura del tunnel sotterraneo “tubosider” dove all’interno sono state sistemate la piattaforma “Italmec” e la fresa da neve,
- sistemazione e collaudo di un gruppo generatore trifase di soccorso all’interno di un container coibentato (Alsthom da 20 kVA),
- spostamento della tenda falegnameria in vicinanza dell’edificio ”calmo” della Stazione, per il ricovero della Pala Caterpillar 953 e degli skidoo operativi durante il periodo invernale; tale tenda sarà anche utilizzata per il lancio dei palloni inerenti le attività scientifiche di ConcordiAstro e Fisica dell’Atmosfera.

4.11 Costruzione della Stazione Concordia

Sono state concordate con IPEV alcune modifiche al progetto fra le quali il cambiamento del pavimento delle camere da gomma a moquette da posare senza colla. E’ stato inoltre deciso di spostare la Sala Radio dal 1° al 3° piano dell’edificio ”calmo”. I principali lavori svolti sono stati:

- completamento del montaggio impianto elettrico,
- realizzazione impianto di riscaldamento nei due edifici,
- messa a punto lavori vari su gruppi elettrogeeni e impianto di cogenerazione,
- messa in marcia e collaudo dei gruppi elettrogeni,
- posa del pavimento in inox nel locali tecnici del 1° piano “rumoroso” e locale cucina,
- montaggio tubazioni scarico acque grigie,
- realizzazione del controsoffitto nei vani scale e delle pareti divisorie nel locale destinato ai servizi igienici “incinolet” e docce 1° piano dell’edificio “rumoroso”,
- montaggio e collaudo del gruppo elettrogeno di soccorso,
- posizionamento dei container esterni di acqua e combustibile,
- montaggio passerelle esterne,
- inizio montaggio impianto rilevazione incendi e uscite di sicurezza,
- realizzazione impianto acqua sanitaria,
- pavimentazione e rivestimenti nei locali più significativi (mensa, ospedale, servizi, ecc…)
- pulizia e inizio montaggio attrezzature e arredamenti della sala operatoria,
- montaggio mobili nelle camere, cucina, mensa, laboratori e Sala Radio,
- montaggio prove e collaudo rete telematica, telefoni e radiocomunicazioni,
- montaggio antenne sul tetto edificio ”calmo” e impianto trattamento acque grigie,
- impianto adduzione combustibile,
- montaggio parziale dell’impianto di illuminazione esterna,
- montaggio tubi evacuazione gas di scarico “Incinolet”, vapori cucina e gas di scarico gruppo emergenza,
- inizio montaggio impianto produzione acqua (fonditore da neve).

Nella seguente tabella si riporta sinteticamente lo stato della Stazione Concordia alla fine della campagna estiva (10 febbraio 2005). Un rapporto specifico sullo stato di avanzamento lavori è stato redatto dall’IPEV.

	Impianti o Componenti	**Stato avanzamento**	**Da fare**
1	Involucro esterno	Le porte esterne secondarie sono sostituite con pannelli provvisori in legno. Le uscite di sicurezza non sono state montate per mancanza di materiali	Applicare una coibentazione all’interno nelle porte secondarie. Le porte di sicurezza saranno montate nella prossima campagna estiva.
2	Impianto di riscaldamento	Completato	
3	Centrale per la produzione di energia elettrica	I tre gruppi elettrogeni sono stati testati e sono funzionanti anche per la produzione di acqua calda. Sono state svolte le azioni per rendere funzionanti i gruppi elettrogeni del Campo Estivo in caso di necessità.	Alcuni dispositivi sono da approvvigionare per la prossima campagna
3.1	Gruppo elettrogeno di soccorso	Il gruppo elettrogeno è stato testato ed è funzionante.	Nel WO dovrà essere terminato l’impianto di adduzione del combustibile e la sistemazione dei serbatoi.
3.2	Gruppo di continuità elettrica (inverter)	L’inverter si è danneggiato in fase di trasporto. Con ogni probabilità non sarà installato.	Riparazione o installazione dell’inverter (nuova fornitura?)
4	Impianto elettrico	Completo nei due edifici.	Alcune verifiche e modifiche saranno effettuate nel WO
4.1	Gestione carichi elettrici e allarmi	Il sistema di gestione dei carichi elettrici è installato ma non in funzione. Gli armadi dei sistemi di allarme sono presenti ma non cablati.	La messa in servizio del sistema gestione carichi e degli allarmi sarà effettuata nel WO
4.2	Illuminazione	L’illuminazione interna è conclusa, manca qualche lampada di emergenza. L’illuminazione esterna è realizzata solo in parte.	Nel WO sarà realizzata qualche parte importante.
5	Impianto rilevazione incendio	Non ultimato	Da completare nel WO
5.1	Materiale intervento e segnalazione	Non completo	Materiale da approvvigionare nella prossima campagna
6	Produzione acqua	Il *fondoir* è arrivato con la terza traversa (02/02/2005) è stato posizionato ma non provato	Fine del montaggio collegamento e collaudo nel WO.
6.1	Stoccaggio e distribuzione acqua	I serbatoi di stoccaggio dell’acqua sono in fase di riempimento.	Nei primi giorni i serbatoi saranno riempiti utilizzando il fondoir del Campo Estivo.
6.2	Impianto distribuzione acqua sanitaria	Completo nell’edificio “rumoroso”, da ultimare nell’edificio ”calmo”.	Completare l’impianto nell’edificio ”calmo” e collaudo nel WO
6.3	Tubazioni delle acque di ricircolo.	Completo nell’edificio “rumoroso”, da ultimare nell’edificio ”calmo”.	Da completare nel WO
6.4	Tubazioni di scarico acque grigie (EVAC)	Completo	OK
6.5	Tubazioni di scarico acque scure (EVAC)	Completo	OK
6.6	Impianto trattamento acque grigie	In fase di fine montaggio	Completare montaggio, prove e collaudi

	Impianti o Componenti	Stato avanzamento	Da fare
6.7	Impianto trattamento acque scure	Non ancora presente	Da realizzare nella prossima campagna.
7	Radio e telecomunicazioni	Radio: funziona il sistema VHF e HF. Telecomunicazioni: le antenne sono installate; il sistema (2 Inmarsat e 2 fleet) è funzionante. La telefonia interna ed esterna è funzionante.	Da realizzare nel WO il sistema di riscaldamento delle antenne. La consolle della Sala Radio sarà montata nella prossima campagna.
8	Ospedale	I locali sono disponibili, il materiale (mobili, attrezzature e medicinali) è arrivato con la terza traversa, il 2/2/2005. L'ospedale è in fase di allestimento.	Pulizia locali, montaggio mobili e attrezzature mediche, prove di funzionalità delle apparecchiature. Sistemazione ed inventario dei farmaci.
9	Stoccaggio e distribuzione del carburante	La disponibilità di combustibile è di 240 m^3 di Diesel (27 m^3 Campo Estivo) e di Jet A1 16 m^3	Completamento della linea di distribuzione carburante da realizzare nel WO.
10	Servizi igienici	Montati parzialmente nei vari piani. Funzionante la parte interessata con le acque grigie	La linea delle acque scure non è funzionante.
11	Pavimenti	E' stata eseguita la pavimentazione nei seguenti locali: ospedale, mensa, cucina, Sala Radio, servizi e locali tecnici.	Saranno ultimati altri locali, compatibilmente con il materiale disponibile.
12	Pareti interne e porte	In fase di ultimazione (mancano alcune modifiche).	
12.1	Rivestimenti interni	Da acquistare i rivestimenti delle pareti interne nei locali mensa	Da completare nella prossima campagna estiva.
13	Impianto trattamento aria	Realizzato in buona parte nell'edificio "rumoroso", da realizzare nell'edificio "calmo".	Da completare nella prossima campagna estiva.
14	Arredamenti	Gli arredamenti principali sono ultimati (cucina, mensa, camere, Sala Radio)	In attesa di un resoconto, per valutare ulteriori acquisti.
15	Cucina	Funzionante, manca qualche mobile ed attrezzatura	In attesa di un resoconto, per valutare ulteriori acquisti.
15.1	Camera fredda (2° "rumoroso")	Esistente il locale. Il materiale per il completamento della camera fredda è arrivato con la terza traversa.	L'installazione sarà effettuata nella prossima campagna.
16	Finestre interne ed esterne	Per le finestre interne c'è da acquistare la guarnizione vetro/legno.	Da acquistare n° 18 tende oscuranti per le camere. Finestre esterne, in attesa di un resoconto, per valutare ulteriori acquisti.
17	Trattamento dei rifiuti	Installazione del trituratore e compattatore.	In attesa di un resoconto, per valutare ulteriori acquisti.
18	Locale officina meccanica ed elettrica	Il locale attualmente è destinato a magazzino elettrico e meccanico.	L'installazione delle macchine sarà effettuata nella prossima campagna estiva.

5. Assistenza alle attività dei gruppi scientifici

Le attività svolte dalla logistica a supporto delle attività scientifiche sono state le seguenti:

EPICA

- Pulizia e rimozione della neve dall'area EPICA.
- Verifica e messa in funzione dell'impianto elettrico.
- Movimentazione fusti di Forane.
- Spedizione materiali (carote, attrezzature).

ConcordiaAstro

- Restauro e messa a punto di un contenitore come laboratorio della piattaforma.
- Connessioni elettriche e riscaldamento.
- Costruzione di un contenitore e costruzione e posa in opera delle basi di appoggio per i due telescopi.
- Stesura della linea in fibra ottica dal contenitore di Fisica dell'Atmosfera a quello ConcordiAstro (700 m).
- Realizzazione con palificazione della linea a fibra ottica dal contenitore di ConcordiAstro alla Stazione.
- Montaggio arredamento e sistemazione del laboratorio nella Stazione.
- Posizionamento, sistemazione area e impianti elettrici, di un container coibentato in vicinanza della torre "Americana" per acquisitore dati sensori montati sulla torre.

AASTINO

- Rimozione e pulizia della neve nell'area interessata.
- Sistemazione e rifornimento di carburante nei serbatoi (1.000 litri).
- Sistemazione linea elettrica per WO.

Sismologia

- Rimozione e pulizia della neve nell'area interessata.
- Posa della linea elettrica di potenza e segnale dalla Stazione al laboratorio di sismologia esterno (1 km).

Geodesia

- Realizzazione dei supporti per posizionare l'antenna sul tetto dell'edificio "rumoroso".
- Collegamento e posizionamento della strumentazione nel sottotetto.

VAPEPOL DC26

- Sistemazione impianto elettrico e pulizia della tenda.

Remote sensing (Drinkwater)

- Installazione del radiometro sulla torre.
- Rimozione e nuova installazione del radiometro per manutenzione.
- Installazione di un gruppo elettrogeno per la strumentazione termometrica in un esistente foro nella neve vicino alla Stazione Concordia.
- Realizzazione di un foro di ca. 10 m vicino al contenitore di glaciologia per strumentazione termometrica.

Remote sensing (Fily)

- Verifica linea elettrica e collegamenti elettrici alla torre.

Fisica dell'atmosfera (Argentini)

- Allestimento di un container isolato termicamente.
- Posizionamento del contenitore nelle vicinanze della torre "Americana".
- Posa delle linee elettriche fino alla Stazione Concordia.
- Montaggio e sistemazione laboratorio nella stazione Concordia.

Glaciologia (Udisti)

- Installazione con strutture in legno per pompe aereosol all'esterno tenda astrofisica.
- Linee elettriche alimentazione strumentazione.
- Realizzazione di un contenitore coibentato con impianto elettrico per posizionamento strumentazione e ricovero personale per il periodo invernale.
- Sistemazione laboratorio nella stazione Concordia.

Earth-sun relationship (Villante)

- Preparazione piattaforme per i contenitori, stesura linee di potenza e segnale.
- Posizionamento e collegamento del contenitore.

Stazione meteo (Pellegrini)

- Alimentazione elettrica e cavo segnale da Stazione Concordia.
- Predisposizione area, piazzola per il posizionamento del traliccio meteorologico.

6. Condizioni Meteorologiche

Le condizioni meteorologiche non hanno presentato particolari difformità da quelle medie del sito. Il vento, soprattutto nelle prime settimane, ha soffiato frequentemente in direzione ortogonale a quella prevalente. Le temperature hanno oscillato da un minimo di –47°C ad un massimo di –21°C (fig. DC-14).Il vento ha registrato una media di circa 7 nodi con una punta massima di 23 nodi rilevata il 18/11/04. I dati sono stati rilevati dalla stazione meteo Davis posizionata sopra il container della Sala Radio.

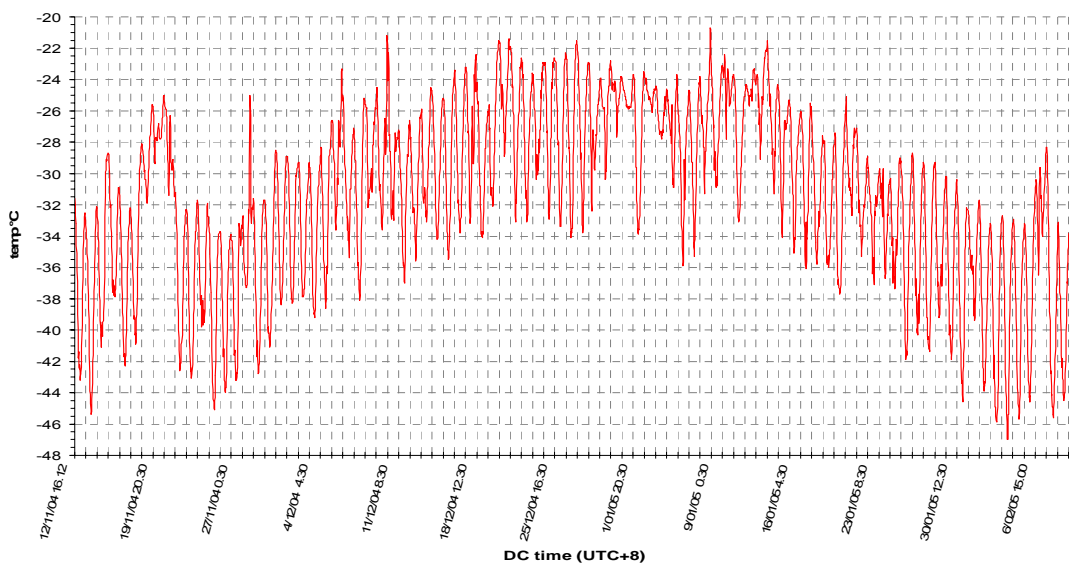



Fig. DC-14: Temperature [°C] nel corso della Spedizione

7. Varie

Riunioni

La riunione del Comitato di Campo si è tenuta ogni giovedì pomeriggio. Ogni domenica alle 14.30 si è tenuto un incontro aperto a tutti i componenti la spedizione per informazioni sulle attività in corso e sui problemi del Campo.

Visitatori

Il 27 Novembre il campo di Dôme C è stato visitato dall'Ambasciatore italiano in Nuova Zelanda dr.ssa Liana Marolla e da alcuni dirigenti del Consorzio PNRA S.C.r.l.: il Presidente Pier Aangelo Guermani, il Direttore Generale Antonino Cucinotta ed il consigliere di amministrazione Tullio Pepe.

Dal 17 al 20 dicembre è stato presente il giornalista francese Yvon Le Gars.

Dal 21/12/04 al 10/01/05 è stata presente la giornalista inglese Gabrielle Walker.

Il 17 gennaio sono arrivati gli ospiti francesi Janine Hauchard e Jacques Porteneuve, lo stesso giorno è arrivato Giuseppe De Rossi, capo spedizione di MZS e si è trattenuto per circa una settimana.

Patrice Godon, responsabile dell'IPEV a Dôme C, è stato presente nei giorni della prima traversa, è tornato a Dôme C il 27/01/05 e vi è rimasto fino al 4 febbraio.

Il 30 gennaio è arrivato Marco Maggiore, responsabile delle telecomunicazioni del PNRA ed è rimasto fino alla chiusura del campo.

Presentazioni

Il 29 dicembre, G. Dargaud ha presentato una proiezione di un suo viaggio nell'Utaah.

Il 30 dicembre, L. Augustin e D. Jensen Dorthe hanno presentato l'attività del programma EPICA.

Il 4 gennaio, la giornalista Gabrielle Walker ha presentato il suo libro “La palla di neve”.

Il 7 gennaio, R. Brandt ha presentato le sue esperienze nel continente antartico.

Il 21 gennaio D. Flati ha tenuto una presentazione sulla vita del campo a Dôme C

8. Conclusioni

Questa campagna estiva è stata molto impegnativa, si è avuto un notevole movimento di personale e di merci dovuto alle numerose attività scientifiche svolte ed alla necessità di realizzare nella Stazione le opere indispensabili alla permanenza del personale per la prima campagna invernale.

Per quanto concerne le telecomunicazioni, il bilancio è positivo data la mole di lavoro svolto in questa difficile campagna che ha visto la realizzazione degli impianti telematici di Concordia, il posizionamento delle antenne e il trasferimento di una parte dell'attrezzatura radio con lo spostamento dell'operatività della Sala Radio-segreteria dal Campo Estivo a Concordia. Tutto ciò garantendo i servizi offerti durante le precedenti spedizioni ad un elevato numero di partecipanti. Occorre anche notare che le attività da svolgere sono state concordate e pianificate rispettando le esigenze del completamento dei lavori di Concordia.

I mezzi di trasporto, a causa della numerosità del personale presente, sono stati un po' carenti soprattutto per quanto riguarda gli skidoo. I servizi igienici hanno sempre ben funzionato, il servizio di lavanderia è risultato un po' carente data la numerosità delle persone e la necessità di utilizzare il servizio in ore non di punta. La cucina, organizzata su due turni, ha funzionato bene sia come organizzazione che come qualità dei cibi. Si dovrà però far attenzione alle date di scadenza dei cibi che in molti casi supera i quattro anni.

Il servizio medico ha sempre funzionato bene, grazie anche ai pochi interventi richiesti.

Per quanto riguarda la costruzione della Stazione Concordia, il personale italo-francese coinvolto ha operato in armonia e coordinazione. Ci sono stati alcuni problemi dovuti ai materiali arrivati a Dôme C in cattive condizioni ed altri a forniture arrivate troppo tardi.

Le attività scientifiche sono state tutte svolte con piena soddisfazione dei vari gruppi.

La vita nel campo si è svolta in buona armonia e collaborazione fra il personale scientifico ed il personale addetto alla logistica e al montaggio della Stazione Concordia.

Sono purtroppo ancora molte le attività che dovranno essere portate avanti dal personale rimasto per la stagione invernale, altre attività e forniture sono previste per la prossima campagna estiva. Si ha comunque ragione di ritenere che, vista la determinazione e la professionalità delle 13 persone rimaste, le attività programmate saranno portate avanti nel migliore dei modi.

Telerilevamento

M Maggiore

E' stata svolta attività di supporto e supervisione all'installazione dei servizi di telecomunicazione della Base Concordia: per l'inizio della permanenza invernale presso la Base stessa di un gruppo di personale tecnico-scientifico misto italo-francese. Si è reso necessario rendere pienamente operativi tutti gli impianti vitali della Base stessa ed in particolare l'infrastruttura di telecomunicazione. A tale riguardo è stato

necessario operare delle scelte che rendessero tale infrastruttura adeguata il più possibile alle necessità del personale, legate soprattutto ai servizi di telefonia, fax, posta elettronica, reperimento di informazioni su Internet e comunicazioni radio, rendendo nello stesso tempo il sistema telecomunicativo il più possibile affidabile. In particolare:

- sono stati resi disponibili alla Base Concordia due coppie di sistemi satellitari Inmarsat Standard B e Fleet 77 in configurazione ridondata. Una coppia è stata installata esternamente all'edificio "calmo" con l'intenzione di dotarla di un sistema di riscaldamento convettivo ed elettrico. L'altra è stata montata internamente alla Base per proteggerla dalle condizioni ambientali estreme caratterizzanti l'inverno. A tale scopo è stato utilizzato il laboratorio a fianco della Sala Radio. I sistemi in oggetto erogano i servizi di telefonia, fax, e-mail, connessione Internet;
- come telefono di emergenza si è provveduto ad installare un telefono fisso Iridium, capace anche di rendere disponibile una connessione alla rete Internet per i normali servizi prima detti;
- è stato installato un terminale per il controllo remoto della stazione radio del Campo Estivo di Dôme C allo scopo di fornire lo stesso affidabile servizio di radio-comunicazione che permette agevolmente di comunicare con la Base MZS e DdU;

Installazione dei terminali satellitari Saturn B e Fleet 77 all'interno della Base Concordia allo scopo di proteggerli da temperature di funziona-mento incompatibili con la loro certificazione. Si noti l'elevazione quasi orizzontale delle antenne e la mancanza dei radome di protezione. I pannelli della parete offrono una scarsa attenuazione del segnale.

- si è deciso di installare un secondo sistema di posta elettronica per aumentare il grado di affidabilità del servizio e contemporaneamente per aggirare i limiti che il sistema basato sulla vecchia procedura 'Python' possiede. Con il secondo sistema di mail non risulta più necessario prevedere una connessione attraverso il router 'Sat-Link' che spesso si è constatato essere un punto di debolezza del sistema;
- si è provveduto a dotare la Sala Radio del Campo Estivo di un accesso Internet tramite un telefono fisso Iridium e di una stazione HF entrambe per una situazione di emergenza.

Servizio Sanitario

D.Flati, A. Civerra,

Le fasi di apertura della Base e la riattivazione dei locali dell'infermeria, sono state effettuate sulla scia di uno schema standard derivante dalla esperienza pluriennale maturata nelle precedenti missioni antartiche. Le attività legate alla riattivazione del Servizio Sanitario della Base estiva di Dôme C sono state integrate con quelle relative alla nuova Base Concordia in allestimento per la prossima campagna invernale.

Lo schema fondamentalmente era articolato nelle seguenti attività: controllo locali e prevenzione igienico-sanitaria, controllo strumentario medico-chirurgico, controllo dotazione farmacologia, prevenzione e sicurezza sul lavoro, attività sanitaria.

Controllo locali e prevenzione igienico-sanitaria

La prima fase delle attività sanitarie a Dôme C è consistita nella riattivazione dei locali dell'infermeria con una razionale organizzazione dello spazio a disposizione mediante una adeguata ripartizione tra farmaci, strumenti medici e armamentario chirurgico. Il controllo delle condizioni igienico-sanitarie dei vari locali della Base è stato accuratamente eseguito in fase iniziale e periodicamente durante tutto il periodo di missione. Particolare attenzione è stata dedicata al controllo dei locali della cucina e di quelli utilizzati per il deposito e la conservazione degli alimenti.

Il controllo costante dei servizi igienici, toilette e docce, ha mostrato che tali servizi erano mantenuti ad uno standard di buon livello igienico, ed erano in numero sufficiente per i partecipanti alla spedizione. I locali adibiti a tempo libero (tenda per il tempo libero e locale caffè) sono stati mantenuti in stato di ordine e pulizia costantemente, grazie all'attività svolta dall'infermiere professionale, essendo queste attività incluse nei suoi compiti istituzionali.

Il controllo delle condizioni igieniche dei vari locali, controllato durante tutto il periodo, è sempre risultato adeguato. La fornitura costante di alimenti, frutta e verdura fresca, con i voli del Twin Otter, è stata garantita in modo sufficiente per tutto il periodo.

Controllo strumentario medico-chirurgico

In fase di apertura tutti gli strumenti medici e chirurgici sono stati controllati e riattivati, man mano che venivano riportati a Dôme C dal PAT di MZS dove erano stati depositati durante l'inverno precedente. Nonostante il PAT sia un locale tenuto costantemente a temperature superiori a O°C durante tutto l'anno, quindi adatto alla conservazione di farmaci deteriorabili e strumenti, durante il periodo invernale alcuni farmaci in fiale e numerose flebo sono state trovate scoppiate. Evidentemente durante il periodo invernale, la temperatura del PAT era scesa al di sotto di O°C, almeno in alcuni strati di aria all'interno del locale, forse per difettosa circolazione di aria all'interno del PAT stesso.

Gli strumenti testati e perfettamente funzionanti sono risultati essere il defibrillatore, il bisturi elettrico, il pulsiossimetro, l'elettrocardiografo, l'aspiratore chirurgico. Il Reflotron era funzionante, i test eseguiti con gli *stick*, hanno dato risultati attendibili.

Anche quest'anno lo strumento portatile per l'esecuzione di radiografie era inutilizzabile, mancavano sia i reattivi sia le lastre fotografiche. Sarebbe auspicabile trovare una soluzione valida per la imminente apertura invernale di Concordia, o mediante una reintegrazione dei materiali radiologici da consumo, o con una strumentazione nuova di tipo radiologico o mediante amplificatore di brillanza, anche di media qualità, che non necessiti di reattivi e pellicole. La sua gestione, semplice ed efficiente, non sarebbe gravata dalla difficoltà di rifornire il Servizio di pellicole e reattivi per lo sviluppo delle lastre e per lo smaltimento dei rifiuti speciali. Il provvedimento faciliterebbe la digitalizzazione dell'immagine per essere eventualmente spedita in Italia per consulto mediante il servizio di Telemedicina.

Il letto operatorio, inutilizzabile dall'anno scorso per la rottura del meccanismo idraulico dei tre pistoni per il sollevamento dello schienale e dei gambali, sarà riattivato appena sarà possibile il trasferimento a Concordia, essendo arrivati i tre pistoni originali dall'Italia. Attualmente esiste anche un pistone attivabile su base meccanica anziché idraulica, non sensibile alle basse temperature, spedito dai tecnici della Base MZS.

La camera iperbarica portatile, accuratamente controllata, è risultata perfettamente funzionante. La fornitura di ossigeno è stata sufficiente, essendo presente una bombola di 62 litri, 300 bar, una bombola della capacità di 10 l, e una della capacità di 2,9 l. Sono state chieste tuttavia 4 bombole da 10 litri a MZS per la campagna invernale. Tutte saranno trasportate al nuovo ospedale di Concordia. Anche la sterilizzatrice e il Respiratore portatile Medumat saranno trasferiti a Concordia appena i locali saranno pronti.

I fili di sutura già presenti e quelli nuovi arrivati sono sufficienti, come quantità, per una attività routinaria ambulatoriale, sarebbe opportuno reintegrarli per il periodo invernale con n. 20 confezioni per fili riassorbibili N. 2-0 e altrettante per il non riassorbibile 2-0.

Controllo dotazione farmacologica

Tutti i farmaci presenti, compresi quelli riportati dal PAT di MZS, sono stati controllati come quantità e scadenze. I farmaci scaduti o in scadenza sono stati eliminati. Sarebbe opportuno per l'inizio della prossima campagna acquistare 5 flaconi di succedanei del sangue per Dôme C e 5 per MZS, in modo da avere una copertura già in fase di apertura, così come avviene per gli stupefacenti. I farmaci stupefacenti, comprati in Nuova Zelanda, sono stati personalmente portati e tenuti sotto custodia per tutto il periodo dal Dott. Flati. Non si è resa necessaria l'utilizzazione di nessuno di essi, quindi le confezioni risultano integre. Le confezioni di stupefacenti presenti a Dôme C saranno consegnate direttamente dal Dott. Flati al responsabile del Servizio Sanitario di Concordia del periodo invernale. I farmaci deteriorabili verranno tutti trasferiti alla Base Concordia.

Prevenzione e sicurezza sul lavoro

La monitorizzazione degli aspetti concernenti la sicurezza del lavoro nei vari gruppi operativi è stata accurata e continua per tutto il periodo di durata delle operazioni.

La proposta del medico di spedizione, di evitare che il personale dei gruppi scientifici utilizzasse strumenti pericolosi come seghe elettriche, mezzi meccanici, ecc. è stata prontamente accettata dal Capo Spedizione; tale uso è stato riservato al personale logistico, più esperto e più adatto ad eseguire manovre rischiose, soprattutto nei confronti di chi esercita professioni diverse.

In fase di inizio delle attività lavorative a Concordia è stata reintegrata la cassetta di Pronto Soccorso e lo zaino di emergenza con ossigeno, immobilizzatori pneumatici, ecc. tenuto pronto per qualsiasi evenienza.

Attività Sanitaria

L'assistenza sanitaria è stata continua per tutto il periodo di spedizione e garantita 24 ore su 24.

L'adattamento all'altitudine è stato ottimo per tutti i partecipanti alla Spedizione, con l'eccezione di uno che mostrava dati pulsiossimetrici non compatibili con una permanenza a Dôme C, per cui con il sospetto di polmonite interstiziale, è stato fatto tornare a MZS per essere rivalutato senza l'influenza delle difficoltà respiratorie legate all'altitudine.

L'uso del Diamox non é risultato necessario né consigliato in nessun caso. Anche l'uso dell'aspirina è stato molto limitato, non più di due o tre somministrazioni, relative al primo e secondo giorno. L'uso di broncodilatatori in compresse, al momento dell'arrivo, si è rivelato provvedimento semplice e molto efficace a risolvere il problema della dispnea sperimentato da alcune persone.

Si sono verificati solo sporadici casi di iniziale congelamento, soprattutto in fase di apertura con temperature vicino a –50°C, sono stati prontamente riconosciuti e risolti mandando il soggetto in locali riscaldati prima che producessero lesioni ischemiche permanenti. Nessun caso di congelamento con necrosi e perdita di sostanza. Non ci sono state lesioni fotooftalmiche significative per eccessiva esposizione ai raggi U.V.

L'integrazione tra i vari gruppi di lavoro è stata buona, non si sono verificati casi di attrito tra il personale dei vari gruppi. Le condizioni psico-fisiche dei partecipanti sia dei vari gruppi scientifici, sia del gruppo dei logistici sono state di ottimo livello.

L'attività sanitaria può essere riassunta nella seguente tabella:

- 3 lombosciatalgie
- 2 cervicalgie
- 4 contratture muscolari
- 1 dolore intercostale sn
- 1 contusione emitorace dx
- 1 edema ginocchio dx
- 1 edema ginocchio sn
- 1 algia piede dx
- 5 faringo-tracheiti
- 1 dispnea secondaria a sospetta polmonite interstiziale
- 4 mal di montagna
- 4 corpi estranei nelle dita
- 1 spina di pesce in faringe
- 1 diarrea
- 1 gengivite
- 1 ascesso dentario
- 1 epistassi
- 1 parassitosi intestinale
- 1 iniziale congelamento
- 8 ferite da taglio a mani o braccia
- 2 ferite da taglio del viso
- 1 ferita l.c. cuoio capelluto
- 1 abrasione mano dx
- 1 ustione mano sn
- 1 disidratazione
- 2 lesioni fotooftalmiche
- 1 reazione allergica
- 1 infezione 2° dito mano dx

Considerazioni conclusive

- L'organizzazione del Servizio Sanitario di Dôme C e Concordia è stata di livello buono,
- la casistica delle richieste di intervento medico è stata limitata,
- non si sono verificati interventi o infortuni significativi,
- le condizioni igieniche dei vari locali di Dôme C sono risultate essere di buon livello,
- la fornitura degli alimenti riferita alle varie componenti di proteine, carboidrati, grassi e complessi vitaminici è stata buona,
- tutto il personale, con una sola eccezione, ha mostrato un livello di benessere psico-fisico individuale di buon livello,
- i gruppi di lavoro e di ricerca hanno trovato una buona integrazione.

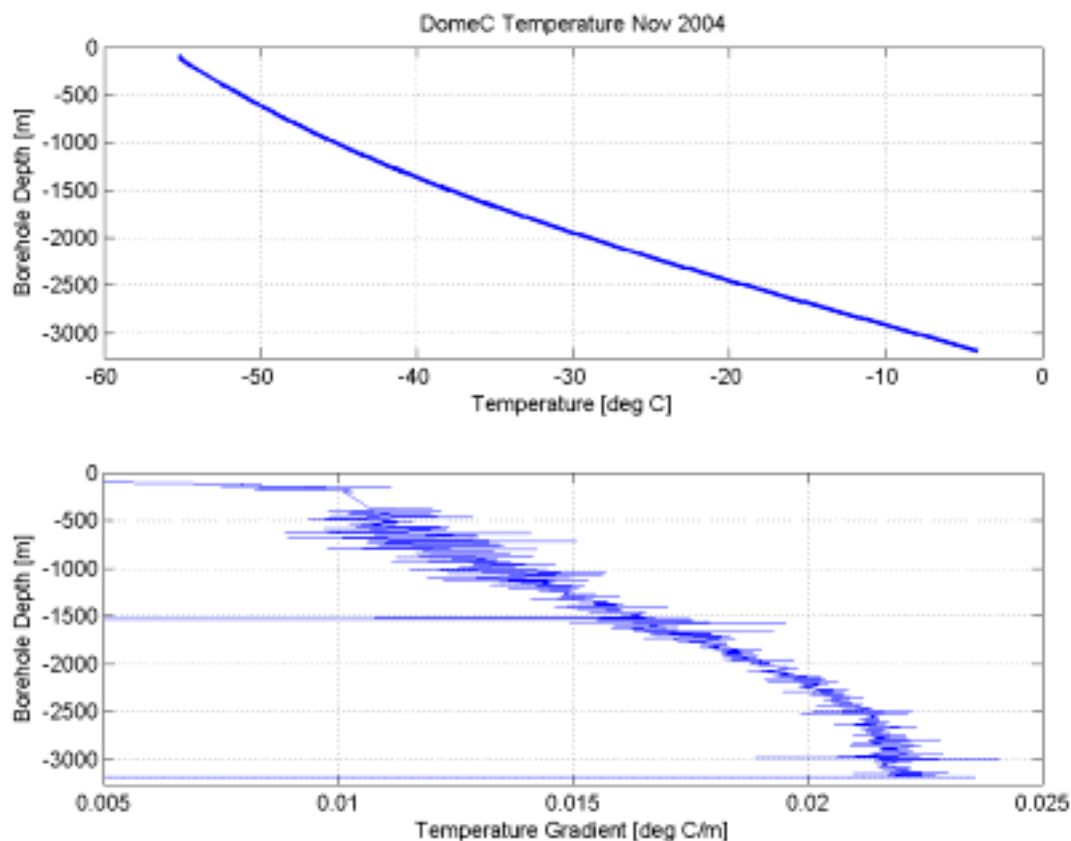
EUROPEAN PROJECT FOR ICE CORING IN ANTARCTICA (EPICA)

Chief Scientist's Report

J. Schwander, D. Dahl-Jensen, I. Seierstad

Introduction

The scope of the EPICA Dome C 2004-2005 season has been decided at the EPICA Scientific Steering Committee (SSC) in Nice 2004. The plan was to finish the drilling close to bedrock. According to preliminary estimates of the ice thickness there remained approximately 100 m to drill. The intention was to schedule a full season with an early put-in of about 5 persons and the possibility of an earlier retrograde when the bottom would be reached. Science should be limited to a minimum, that is, basically to log, split and pack the cores. In addition a few samples should be cut from the core storage and several samples should be cut from the fresh core for Helium analysis. Later it has been proposed to make simple electrical conductivity (ECM) and crystal size measurements. Thus the scientific personnel was limited to one scientist, who was also a driller for approx. 50% of the time.

We would like to thank Laurent Augustin, acting as chief driller through the whole length of the EPICA Dome C Project, for his dedicated and professional way of leading the drilling operation, that has now come to a successful end. We would also like to thank for the broad support by the Concordia Station.

Temperature profile from the 3201 m deep borehole

The 21 November 2004 the first probe (Danish) entered the borehole, The plot shows the plot of the stabilised temperature measurements taken down through the borehole. The quality of the data is good with standard errors ranging from 0.005°C in the warmer ice to 0.015°C in the colder ice. Stabilised points are made for every 10 m while moving data have the resolution 1-2 per meter. The data are plotted on the primary true depth scale, but this work is still ongoing. Bad data points have not been checked yet.

Basal temperature can be estimated to be –2.3+-0.1°C, which is believed to be the melting point. Extrapolation of the thinning of the layer thickness, based on the dating of the ice core, suggests basal melting of the order 0.8 +- 0.2 mm/yr. Diameter profile has been measured, but below 3000 m is so disturbed by the ethanol and glycol used in the borehole that it has limited value for research. Inclination and azimuth measurements failed due to broken electronics in the logger during the transport to Dome C.

The hole should be logged for temperature, diameter, pressure, inclination and azimuth in 1-2 years time when all heat introduced into the borehole from drilling and chemical reactions are gone.

Seismic sounding

At the SSC meeting in Nice 2004 we have decided to explore the ice thickness at Dome C by seismic sounding. It turned out that we were late for shipping explosives to Dome C. Fortunately, we were made aware by IPEV that there was still dynamite and detonators from construction work at Dumont d'Urville. A sufficient amount was brought to Dome C with the first traverse. In preparation for the field work Schwander was introduced to the equipment (Strataview, geophones, borehole seismometer) on a one day visit to AWI .

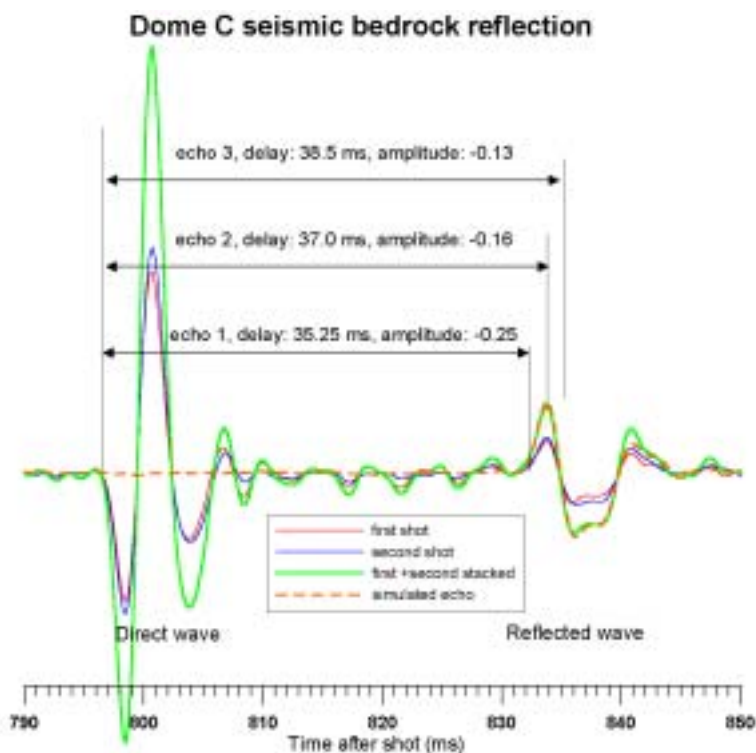
Setting up of the instruments at Dome C was unproblematic. The borehole seismic probe was equipped with a 3 wire terminal (shield, ground, signal). Although the drill cable has three connectors (armour + coaxial cable inside) it is used in a 2-wire configuration for drilling (armour and shield of coax connected).. Drill tower and the frame of the drill tent are connected and provide a good "earth" and also some protection against electric noise. After connecting the seismic instruments to this common ground the noise level from the seismometer and geophones was excellent and we decided to stay with this 2-wire configuration, despite a probably somewhat higher signal attenuation in the drill cable.

Before the traverse with the explosives arrived at Dome C, we made some tests of the instruments sensitivity. With the borehole seismometer at 150 m depth in the active EDC99 borehole, we dropped a 10 kg wooden beam from an elevation of 10 m above the drilling liquid level at 95 m depth in the EDC96 borehole (actually there was a slush layer on top of the liquid). There is 10 m distance between the boreholes. To our surprise we did not only register the direct wave but also series of further signals. The most likely interpretation is that the observed signals are reflections from layers with strong changes in crystal size/shape. Thus we have observed reflections from as deep as 2300 m, which was very promising for the future experiments.

After arrival of the explosives with the traverse, we first made a shot with 5 kg dynamite in a 8-m hole outside the drill tent. We could not detect any signal on the Strataview printout with the seismometer at 3209.3 m depth. After that negative result and the good signal from the hammer seismic technique in the old hole we considered to blast some dynamite in the EDC96 hole. We judged it safe both with respect to the distance between the old and new hole as well as from a personnel safety point of view. We covered the inclined trench of the old hole with plywood sheets to avoid possible splashing of drilling liquid from the hole into the drill tent. At 95 m depth in the EDC96 borehole we discovered a hard slush cake that was impossible to penetrate, even when a heavy steel rod was used in an attempt to break it. Therefore we decided to lower 2.5 kg of dynamite to 95 m depth in the EDC96 borehole and cover it with 7 m of drilling liquid (pure D30).

We made 2 such shots and obtained a very reproducible signal from the borehole seismometer. We have observed a clear wavelet of the direct wave on its way down, an echo about 35 ms later, a third clear signal after about 80 ms, and finally a long lasting signal after about 2.8 seconds.

A preliminary estimate of the sound speed is based on elastic properties, travel time to depth of seismometer, and depth of reflection layers (crystal size/orientation). We have extrapolated it with the estimated temperature near bedrock, yielding a sound velocity of 3800 m/s. The preliminary on-site interpretation of the observed echo was that the "bedrock reflection" signal is a result of multiple reflections with no phase change in the depth interval 3276 to 3282 m (cable depth).

Back home we have made an attempt to deconvolute the data. This deconvolution yields similar results (figure above), with two 0°-phase reflection layers (hard reflection at increasing acoustic impedance) at 3276 m and 3281 m cable depth, most likely debris laden ice, and a small 180°-phase reflection (soft reflection at decreasing acoustic impedance) at 3286 m, possibly a layer of melt water. Note that the extrapolation of the temperature profile to this depth is very close to the expected pressure melting point.

He sampling

Samples for the analysis of the Helium isotopes must be cut and sealed in containers immediately after drilling, since He is quickly lost because of its very high diffusion coefficient in the ice. Each sampling step (drilling, hoisting, removing of core, cutting, sample dimensions, sealing in steel container, evacuation of air) must be documented with exact chronology in order to be able to estimate the fraction of lost Helium.

The following depths have been sampled:

Number	Start depth (m)	End Depth (m)	Bag (cm from top)
1	3194.65	3194.8	5809(25-40)
2	3205.01	3205.11	5828(16-26)
3	3213.69	3213.8	5844(4-15)
4	3225.42	3225.52	5865(22-32)
5	3235.59	3235.71	5883(49-55)+5884(1-6)
6	3243.7	3243.8	5898(35-45)
7	3252.67	3252.75	5914(52-55)+5915(1-5)
8	3258.84	3258.94	5926(9-19)

Core logging,

When the ice cores were recovered from the drill the cores were marked with drill tags and moved to the science trench. Logging started slowly during drilling, but it was rather time consuming to clean the cores for frozen ethanol-water solution on the surface and in the cracks and drilling required the full team as described in the drillers report. After drilling was terminated two from the team worked full time with the logging and packing of the ice cores accumulated during this season. The core quality is very mixed varying from pieces 1 m long with no breaks and no heat or ethanol damage, to pieces of few centimeter and pieces where parts of the core are damaged by ethanol in the borehole or by heating in the warm bath on the surface. Big care has been taken in removing frozen ethanol-water mixture from the surface of the ice cores. The major part of the ice core has a good quality. Logging started at the depth of 3190.00 m (bag 5801) and ended at the depth of 3259.72m (43 cm of Bag 5727). A few stumps of ice core have been recovered from below this depth while cleaning the hole after termination of drilling, but the quality was so bad that the bits have been deemed unusable.

3 types of inclusions. Sizes are about 2 mm, 10 mm, 1 mm from left to right.

Internal cracks at the crystal boundaries reveal crystals up to 40 cm long in the core direction. From a core depth of 3248.3 m inclusions are observed in the core. Most of the observable inclusions are located in the crystal boundaries. The amount of inclusions increases with depth. In the very last meters of the core small air bubbles (or other small reflective features) are observed in the ice while the ice cores further up look clear and no visible structures can be seen inside the crystals.

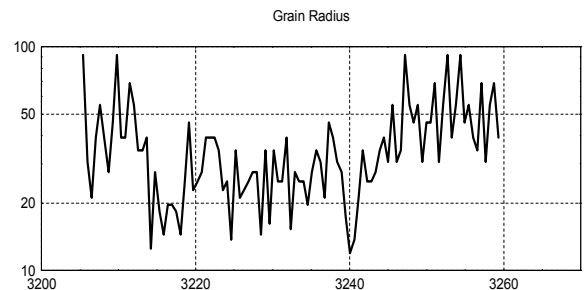
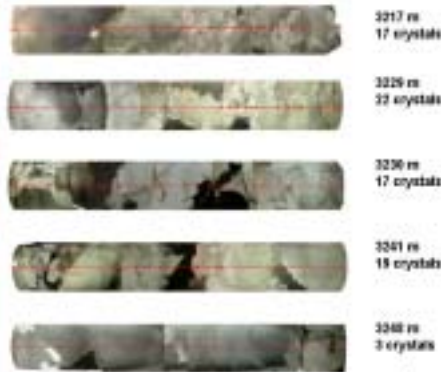
The logging and field measurements where done as described below:

1. Logging of the ice cores: fitting of the ice cores, top line marked on cores, length of drill runs measured, bags marked bags, check and recheck
2. Vertical cut into bags
3. Horizontal cut 35 mm from surface of cores
4. Hand held ECM measurement on cut surface. An average value for each bag is read and included in the packing log
5. Fast description of the amount of inclusions in the ice core.
6. Packing of main core in foam boxes to be shipped to Europe. Packing log with information on pieces per bag and He sampling
7. Count of crystals along centerline of the 35 mm thick cut E section of the ice core in a Rigsby stage.
8. Cut E = Cut D packed in boxes for storage at Dome C

Primary ECM measurement

In order to get a first and fast estimate of the age of the ice drilled during this season a rough estimate of the electrical conductivity was performed with a hand held field version of the Danish ECM-setup. The ECM measure-ments were performed on bags 5829 to 5927. There is a clear change of conductivity with depth that correlates with the crystal sizes also measured at Dome C. Zones with high conductivity and big crystals representing ice from warm climatic periods and zones with small crystals and low conductivity values representing ice from cold climatic periods.

Grain size

As the crystals in the ice core are very big it was possible to detect the crystals by placing the 3.5 cm thick Cut E in polarized light. The crystals showed up in different grey tones that would change when the ice was rotated between the polarizing plates. As documentation of the work pictures where taken of selected cores containing interesting features like a band of 'smaller crystals', a very big crystal etc. Pictures where taken in sections of 10 cm and fitted together in the pictures as shown below. As the light changed from picture to picture the fits can be seen on the pictures.

Cable length, ice core length and true depth

The final drill depth reached on December 21, 2004 is 3270.2 m. The loggers obtained an accumulated ice core length of 3259.72 m.

For several reasons the measured cable length and the logged depth will usually differ from the true *in-situ* depth. Among the major sources for such deviations are systematic errors in the metering devices, differences in thermal expansion, elastic expansion, and the deviation of the hole inclination from vertical. These effects can add up to several meters over a 3 km long ice core:

Deviation of measured cable length versus true bore hole length:

Source of deviation	Cable depth – true length (m) at 3260 m
Dimension of tower wheel: 0.415 % too small at -20°C, probably from modification after changing to a larger diameter cable	13.53
Elastic expansion of drill cable (0.44 permil/kN): fortunately mostly self compensating. Only the drag of descending drill leads to -0.0572 % deviation	-1.86
Thermal expansion of drill cable (difference of mean hole temperature and shelter: approx. 13K): 0.013 %	0.42
Sum	12.09

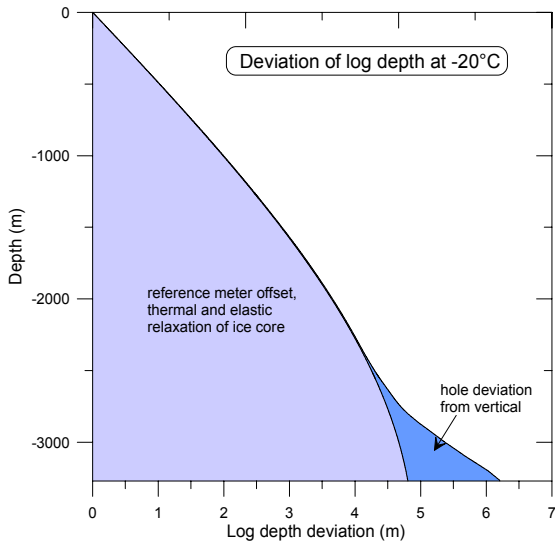
The corrected length of the borehole is: 3270.2-12.1 = 3258.1 m.

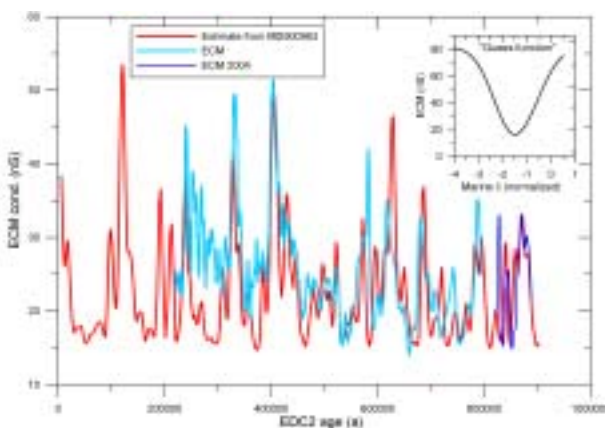
The deviation of the logged core length compared to the true hole length is expected to be due to the deviation of the reference meter (Reference meter: stainless steel calibrated at +20°C but used at -20°C: deviation: 0.04%), thermal and elastic (assumed isotropic) expansion of the ice cores, and the deviation of the hole inclination from vertical. The sum of these effects is shown in the following figure:

The corrected ice core length is 3259.72 - 4.8 = 3254.92 m. The difference between the two lengths is 3.2 m, or one *permille* of the total length.

True depths are reached by correcting both lengths for inclination of the hole (-1.40 m, the value is preliminary, since no accurate inclination data exist for the lowest part). A third estimate of depth is reached by the logging depth based on pressure measurements in the borehole. Calculations are still ongoing for this number. At present we recommend the corrected cable length is used as true borehole depth minus the 1.40 m from the borehole geometry.

For future work we recommend that the ice core logged depth is used for the ice core so it relates directly to the bag numbers. Borehole logging data should be related to the true depths

Ice core depth: 3259.72 m from year 1996 surface (-0.70 m, taking into account offsets between FIRETRACC, EDC96 and EDC99 cores).
True borehole depth: 3258.10 m.
True depth to bedrock: 3256.7 + maximum 6 m of clear (?) ice +maximum 10 m of silty (?) ice (based on seismic data).

Age of bottom ice

Here is a first attempt to interpret the DC 2004 ECM record made with the DK mobile ECM. The figure below shows the 2002-3 and 2004 ECM (vs. EDC2 age) together with a guessed ECM record from marine isotopes (core MD900963 on Bassinot age) using the function shown in the upper right corner (all records about 3 ka- filtered). We have also tried to do the same exercise with different marine stacks, but MD900963 worked best and all major peaks are well reproduced. (Note: since the 2002-3 ECM and 2004 ECM record have been generated with completely different instruments, the scale of the latter has been adapted to show similar baseline and amplitude) From the comparison of stable isotope records between DC and marine cores we are pretty confident with the age at 800 ka. Therefore the ECM record of the last 55 m of the DC core suggests that the EDC2 age scale is roughly correct down to 3260 m. This results in an age of 890 ka for the end of the core.

Additional sampling

There were requests for some samples for Paul Duval, two samples for biological pilot studies and six drill liquid samples for studies related to the biological samples (Sergey Bulat). The ice samples were taken from the part of the core (Cut E) stored at Dome C and the packing log describes the exact depths and size of the samples taken. The drill liquid samples taken are described below:
vial No. 1:D30 (pure) from a drum,
vial No. 2: Drill fluid – D30+ CFC141b (original mix up),
vial No. 3-6: Drill fluid (just recovered from the borehole with the drill– from different depths).

Total 6 samples each by max. 100 ml (kept frozen <20°C to prevent microbial)

EPICA Driller's Report

Laurent Augustin — *Mechanic designer* — *chief driller*
Dorthe Dahl-Jensen — *Scientist* — *chief scientist*
Sergio Nucci — *Mechanic* — *mechanic*
Saverio Panichi — *Computer engineer* — *electronic*
Simon Sheldon — *Electronic engineer* — *electronic*
Inger Seierstad — *Scientist* — *driller*
Jakob Schwander — *Scientist* — *chief scientist*

Travel and cargo transportation

Bad weather condition and a break down of one engine of the SAFAIR C-130 plane involved 8 days of delay. But the very long waiting list, both for personal and cargo didn't disturb too much the start of EPICA season as EPICA had a high priority level. A part of the EPICA cargo was sent to DC before our arrival, while the remaining cargo arrived at DC one week after our arrival.

The retrograde of the EPICA people was planned January 4th from DC but we had to leave 1 day earlier, in a great hurry, because of a very unusual meteorological situation between MZS, DdU and DC. When we arrived at MZS, we got stuck 8 days for exceptional bad weather condition around the Ross Sea and McM.

Preparation of the drilling equipment

General set up. All the equipment left in DC during last winter was found in good conditions. As always the installation of both the inverter for the control of the winch speed and of the tower control panel was fast and with no problems. The tower bolts were checked and the tower realigned with the entrance of the hole. The retrieve table was installed back in position.

Drills. One of the short version of the EPICA drill needed to be equipped with pump and bayonet. Dead bodies were installed below the anti torque section in order to increase embedded weight so as to provide a much higher travelling speed on the way down. The new drill heads, manufactured by the Bern University, were assembled with success.

Electronic. The assembly of the new pressure tube with the electronic went smooth and all tests were successful.

Hole logging

The loggers*.* The hole has been logged three times. At the very beginning of the season, at the middle when the drilling became more difficult and at the very end. Inclination measurement was not working and some times the lower pantograph for diameter measurement got stuck. The Italian logger has shown the same kind of weakness as last season.

Danish Logger, 2004/11/21 first logging*.* Logging of the hole went well and needed a 10h run. Final depth: 3201.31m, temperature at bottom: -4.026°C, fluid level: 68.15m, pressure: 284.868 bars and smallest diameter 127.8mm. No measurements were performed on the way up. A few spots, too narrow in diameter, were found and needed some reaming. Unfortunately the inclinometer was not working due to the too low temperature (–53°C). The logger was left over night into the hole for temperature stabilisation. Most likely the inclinometer did freeze and its working mode was never found again.

Danish Logger, 2004/12/14 intermediate logging*.* Performed mainly to check the temperature at the bottom. Only the lowest 400m have been recorded. Final depth: 3265.95m, temperature at bottom: -3.2°C (disturbed by drilling activity), fluid level: 68m, pressure: 289.22 bars and diameter over range 144.36mm. Inclinometer was not working.

Danish Logger, 2004/12/27 final logging*.* Performed carefully from 3200m down to bottom. Final depth: 3265.95m, temperature at bottom: -2.346°C, fluid level: 81m, pressure: 290.79 bars and diameter over range 167.35mm. Inclinometer was not working. For this measurement the pantographs were equipped with bigger wheels which increase diameter range from 144.36mm up to 167.35mm. The lower diameter was not working for a while and got blocked for some reason.

Danish Logger, general remarks on the diameter and calibration*.* The new pantographs equipped with different wheels diameter are an improvement in comparison with the old system. However by changing the wheels some clearance into the ball bearing system was noted which probably affects the accuracy of the diameter measurement. The fact that the lowest pantograph can reach a blocked position for the smallest diameter could require some design modifications. The way the calibration for the diameter is done, is not reliable and a tool to hold the calibre bearing in a referenced position is indispensable. Aluminium is surely not the best material for calibre bearings as well for relative or absolute measurement according to the delta of temperature we can have on a drilling site from one measurement to an other and from the start of one measurement to the end.

Danish Logger, general remark on the inclinometer. The inclinometer couldn't stand the lowest temperature and was broken. A series of data for the initial geometry of the hole is missing.
Italian Logger: Some success for the Italian probe which showed the same kind of weakness as last season. Temperature sensor have several degrees of dispersion and pressure measurement is not stable. Diameter measurement seems to be OK. A black of data transmission happened for about 10mn at the very beginning of the descent (140m depth). However it was possible to perform a data record. The logger was lowered down to 1500m for pressure gasket tests. The Italian logger is not equipped with an inclinometer.
Conclusion: The European drilling community is not equipped any more with a proper inclinometer tool operational for temperature below –30°C. The equipment stolen inside the container in spring 2003 is cruelty missing. Programs to develop very precise temperature measurement in bore hole will never provide data for inclination and orientation. An accurate diameter measurement is still a problem both for calibration and clearance with the actual pantograph design.

Reaming

Reaming was performed with the long version of the EPICA drill equipped with the drill head and cutters from Bern. Several narrow spots: 2891.69m, 3070m and from 3150m down to bottom (3200m depth) were reamed. If we except a lost core barrel at bottom, which was fished without any difficulty, and a lost of communication due to a broken wire at the pressure tube connector, the reaming operation went very smoothly.

Seismic

A great help. Jakob Schwander was in charge to determine with a bigger precision bedrock measurement. After a few tests the best solution was found. The trick was to put the dynamite inside DC1 hole about 100m depth immersed under 8m of drilling fluid while the sensor was put at the bottom of the hole. Jakob spent quite some time to sort out how to operate and how to interpret the data. The result was excellent. Bedrock depth found is 3276m, drillers depth ±1m (true depth 3262m with correction factors). The data show a water layer (around 1m) between the ice and bedrock. Jakob was conducting this work with a lot of carefulness and great accuracy.

Drilling activities

A good start. It was not difficult to get the first core of the season (0.3m long), on top of which 0.5m of chips were sitting. The long version of the EPICA drill, without EWS bomb was used for this first run. All the other runs of the season were performed with the 2 short versions of the EPICA drill available. This gave us a run time around 2h in spite of the depth (below 3200m) and in spite of the defrost time needed to retrieve the core and clean the drill form the EWS frozen chips and slush.

A comfortable configuration. Connected to the dead bodies the total weight in air of the short version was 212kg which is 50kg heavier than the long version of the EPICA drill. The main advantages of the heavier embedded system are: higher speed on the way down, more stability of the drill while drilling, more accuracy to find the bottom.

Rapidly, a good drilling mode. As in NGRIP, the use of an EWS bomb was efficient and we could collect cores from 0.4m up to 1.3m long. As memorandum, the standard preparation for the EWS bomb was 1.4 l 50% (volume) ethanol (95°), 50% (volume) water in a plastic bag. As the drill starts rotation the bag attached on the shaft, inside the chips chamber, is scratched and the bag releases the solution. EWS helps the drilling process by preventing melting iced chips to refreeze on the cutter and inside the transportation channel. Close to 4m of core were drilled every day working 8h a day and over 8m of core were reached, working two shifts, 18h a day. More than 60m were drilled from 3203.89m (-4°C) down to 3264.78m (-2.64°C) in 13 days. The temperature of -2.64°C is 0.5°C from pressure melting point at 3264.78m depth.

Drilling difficulties appeared. From 3264m, in a 2m transition, drilling became very difficult, unstable and non repetitive. For each short run the pattern was either a lost of penetration either a too high motor current. A lot of different modifications and tests were performed without any real success or significant improvement. Among them we changed shoes, changed pitch, changed cutting angle, increased or decreased EWS amount (0 litre, 2.8 litres and 4.2 litres), increased ethanol concentration, modified fluid circulation for the start of the run. All these efforts and tests didn't really paid off : in 6 working days (18h per day) for 35 runs the penetration was 5.42m (average 0.15m per run) from 3264.78m (-2.64°C) to 3270.20m (-2.5°C calculated and -2.34°C measured). -2.5°C is 0.34°C from pressure melting point at 3270.20m depth. The

change of behaviour while drilling is something completely different from what we observed in NGRIP. Conditions of temperature, pressure, cutters and drill head rpm were similar.

Chips irregularity and excess. The amount of chips for each run was correct and we assumed we were collecting all chips produced. Most of the time we had almost no chips deposition on top of the core between two runs. However randomly we could found up to 1m of chips on top of the core and some times more than 1m. It was the same for the chips chamber which contained, some times, more chips than it should. At the moment we have no clear explanation for this.

Stuck drill. One day, without warning, drill became stuck. Run ended with a high motor current and a lost of penetration. After several attempt to break the core, cable tension up to 25 000N (29 000N is the elastic limit of the cable), drill was declared stuck. 2kg of glycol pallets were poured and cable tension left over 15 000N. 4 hours later, tension on the cable drop down instantaneously to 7 925N. Drill was free and we could pull it up at surface.

End of drilling. The decision to stop drilling after the drill got stuck was taken. The decision was in agreement with the concern of the SSC to stop the drilling operation 4-5 meters above the estimate bedrock and to not take risks. Scarred to encounter other identical incidents (stuck drill with the obligation to use more glycol) the drillers preferred to stop drilling operation in order to keep the hole out of perturbations (ice bridges at NGRIP). This should warrant, for the future, the best conditions for geophysics measurements.

Glycol cleaning. At 2370m the calculated temperature was -2.5°C (measured was –2.34°C). It is 0.22°C from melting point. 2kg of glycol pallets had generated a lot of glycol slush at the bottom. 14 runs were indispensable to clean the hole from glycol at the bottom. This represented a total of 220 litres of glycol slush. This amount is really impressive, compared to 1.7 litres of glycol poured initially into the hole. The amount of glycol slush collected (more than 10 times the original amount) has comforted our choice to stop the drilling operation.

Fluid levels, casing tightness and fluids stock

Fluid levels. At the end of each season fluid has been left at different levels and it was never found at the last level at the beginning of the following season. During each winter casing was leaking. The amount of fluid lost has been very different from one season to the other, as shown on the table below:

Fluid level DC2

Season years	Start of the season fluid level (m)	End of the season fluid level (m)	fluid delta depth (m)	fluid lost (l)	Casing tightness depth (m)
00-01	-	76.8	-	-	-
01-02	90.47	80	13.67	400	90.47
02-03	85.34	58.03	5.34	156	85.34
03-04	65.70	65.7	7.67	224	-
04-05	68.15	54.3	2.45	72	68.15

Casing tightness. The tightness of the casing, at the lower end, is made by the conical casing edge pressure against the 90° ice angle at the entrance of the ice hole. With such a technique two factors are determinant for the sealing: casing weight (20 000N) and ice temperature (-53°C). As shown on the table above the stabilisation of the liquid level have changed from 90m up to 68m with time. At the beginning of the season 2001-2002 we didn't know if the leakage was at the bottom of the casing (113m depth) or at one the O rings junctions between two tubes. At the beginning of this season the fluid level was found at 68m and again it could be the conical bottom casing sealing as well as an upper O ring sealing. In 01-02 the leakage was stabilized with 2.1bars pressure on the conical sealing and this past season the conical sealing could stand 4.1bars pressure.

Fluids stock at DC. Fluids are stored inside the drill tent. D30: 4 drums; 141B: 1 drum; Glycol: 1 drum; Ethylene alcohol: 1 drum; Ethylene glycol: 4 canisters 25 l each; Ethylene alcohol: 6 canisters 25 litres each.

Oil bath, handling and thermal shocks

Bath description. According to NGRIP experience during 2003 and 2004 summers, an oil bath was ordered in order to put inside the entire lower part of the EPICA drill short version at once. The bath 4m long, has 400litres capacity. Insulated, equipped with 8 resistors (2.5 kw total power), the bath has a temperature regulation system from –10°C to +5°C. Filled up with D30, it was possible to defrost cores and drills within 3/4h in average.

Handling. The handling of the lower part of the drill is very delicate due to the weight (full: 80kg). The handling was manual from the tower to the bath. Such weight to be carried by 2 persons was a very bad experience for our back health. The structure of the drill tent didn't allow an easy set up for a hoist, in order

to have a chance to improve this transfer. Hopefully, the handling had to be done for a short period (little bit more than 2 weeks)..
Thermal shocks. When it arrives at the surface, completely frozen, the drill is pretty cold. The drill travels immersed in the drilling fluid for more than 1/2h at a temperature below –30°C and for 10mn at a temperature below –50°C. Thermal exchange into the fluid is important due to the travel speed of the drill into the hole. Disconnected from the motor section, the drill was immediately put inside the bath with the core barrel and the ice core. The temperature of the bath (always negative) was adjusted at the same temperature as the temperature at the bottom of the hole at the present depth. We could hear the formation of the cracks on the core as soon as the drill was immersed inside the “warm D30 bath”. We believed that most of the cracks seen inside the core were formed at the moment the drill entered the bath. The contact of the “warm D30” around the cold core was almost instantaneous.
Improvements. Handling. It is indispensable, in order to avoid back health problems, to set up a convenient hoist to transfer the lower part of the drill from the tower to the oil bath. To foreseen to have a mechanic protection around the cutters and drill head and at the front section of the core is a good thing.
Thermal shocks. In order to use EWS bomb technique with a minimum of consequences on the core quality (avoid most of the cracks), it will be wise to have a cooling system in parallel of the warming system for the bath. Thermal shocks will be reduced if the bath could be cooled down from -30°C (for example) up to -5°C (even more according to bottom temperature of the hole).

Work in shifts

Shift organisation.

The additional work (handling and cleaning at surface) given by the defrost process induced by the use of EWS bombs, made difficult the possibility to drill with only two persons per shift. The drilling process, using EWS bomb, is much more delicate and requires a much closer supervision. For every run, it is important to built a good overview and understanding about what is going on at the bottom, specially when drill behaviour changes in less than 2m. Therefore being 6 drillers on the field was indispensable and we decided to work in two shifts, 9 hours per shift.

Status on the drilling equipment

In general all heavy drilling equipment remained in DC.

Inside the drill tent.
Heated cabin; drill fluid treatment equipment; all furniture; tower control desk (switch board is stored inside Concordia Station for the winter at the first floor of the quiet building); retrieve table with ancillary equipment (batteries and battery loader are stored inside Concordia Station for the winter at the first floor of the quiet building); winch: 3795m cable wounded, coaxial cable, 7.29mm and 29 000N elastic limit; control desk and switch board (15kw motor on the winch. 2 motor inverters are stored inside Concordia Station for the winter at the first floor of the quiet building), drill parts: the anti torque section remained attached to the cable; two dead bodies are connected to the anti torque section; boxes for shipment of the anti torque and the dead bodies, spare part for anti torque; collars for the disassembly of the pressure tube, some gaskets tools; some spare depth meter coupling; inventory pictures are available for an overview.

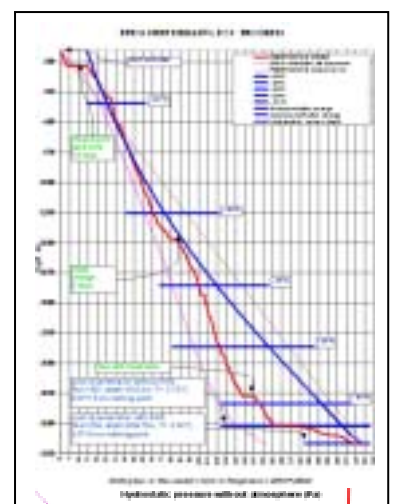
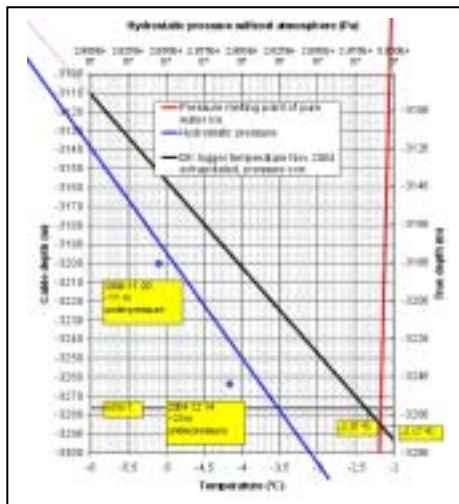
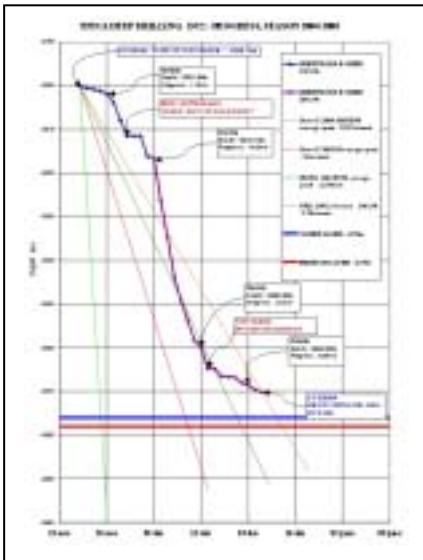
Inside the workshop.
The workshop was used by other programs of Concordia Station when EPICA drilling ended. Remain the lathe with all the specific tools, all the general mechanic and electric tools, all general screws and electro-portative equipment like circular saw, jig saw, grinding machine, sanding machine and heat guns.
Sent Overseas
Sent to Copenhagen. All Danish logger equipment with the maintenance.
Sent to Brasimone. All electronic spare parts.
Sent to Grenoble. All drill tubes long and short version, tanks and filters. All drill mechanic spare parts. All drill specific tools. The motor section pressure tube with the working electronic set inside.

Comments on camp life

Some restrictions. With a number of person very often over 50, the life at DC summer camp was still very comfortable. The camp life is improved each year due to the constant effort of the logistic people. We could notice some electric power restrictions and some water consumption restrictions, which have given some inconvenience for the use of the laundry and of the showers. Nevertheless the electric restrictions have never affected the work for EPICA program.
Phone cabin. I was complaining several seasons for the lack of privacy while calling overseas. I should congratulate and thanks the logistic people for the beautiful, very professional and comfortable phone cabin installed inside the tent between the free time tent and the computer tent.

Free time tent and smokers. Smokers have invaded the free time tent which makes very uncomfortable breaks for no smokers. As far as the main building of the summer camp is strictly for no smokers and is perfectly respected, this remark should not be taken seriously but with some indulgence. It simply shows, once more, that smoker spaces are always very difficult to be provided on field camp without any disturbance for no smokers.
Mail communication, reliability at the beginning of the season. It is always surprising when we arrive at DC that mail communication system, each season, has some problem for a couple of weeks. Both mail, in and out, are not correctly transmitted and the only way to be informed of the situation and to check it, is to call the addressee. Later on the situation improved and the mail communication was reliable.
Mail communication, mail black out. On the way back, the first week of January, we were stuck at MZS. The entire mail system was out of order for almost a week. This was a conjunction of the start of the break down with closing days in Italy (for Christmas holidays) and week-end. Italica ship, MZS and DC were without any mail connection for several days in a role. We can ask our-self if it is reasonable to have such connection system dependant on a service not organised for a 24h, 7/7days, maintenance.

Special thanks

It is not possible for me to conclude this report without having a thought for two persons: Mario and Niels. Both of them have passed away before the accomplishment of the project. I will never forget how Niels Gundestrup was defending drillers work when the drill was stuck in December 1998. For me it has been always a pleasure to work with Niels. I am very pleased to have had the chance to spend so much time with him on the field in GRIP and NGRIP. I will never forget the determination of Mario Zucchelli for the EPICA project and the strong support he could warrant on the field. Each time Mario was visiting drilling site, inside the drill tent, I was very impressed by Mario's strong interest to the basic practical work and the encouragement he never forgot to give to the drilling team.

CAPITOLO 3

CAMPAGNA OCEANOGRAFICA

A BORDO DELLA N/R ITALICA

INTRODUZIONE

R. Meloni

La N/R Italica, salpa da Ravenna il 20/11/04 alle ore 14:00; si ormeggia ad Hobart il 22/12/04 alle 02:30 per sbarcare il materiale destinato alla Base Concordia; riparte da Hobart il 23/12/04 alle 12:25; ormeggia a Lyttelton il 27/12/04 alle 09:24. Il 29/12/04 si imbarcano: il capo spedizione e il gruppo logistico della nave (7 persone in tutto) che si attivano nei settori di propria competenza. Viene effettuato il rifornimento di carburante per la nave. Vengono imbarcati: 800.000 litri di combustibile Jet A1 additivato con FSII, destinato a MZS, al deposito italiano e a quello tedesco di Cape Hallett; colli sfusi e colli in container arrivati/acquistati in NZ; 200 fusti vuoti che si aggiungono ai 420 già a bordo e che saranno, in parte, riempiti di Jet A1 e sbarcati nei depositi italiano e tedesco di Cape Hallett e, in parte, sbarcati vuoti al campo neozelandese sempre a Cape Hallett; 7 fusti di benzina e materiale vario da sbarcare sempre al campo neozelandese; i viveri per MZS, Dome C e per l'Italica. Il 30/12/04 si imbarcano altre 3 persone del gruppo logistico: il medico e i 2 componenti del laboratorio di navigazione.

La grande quantità di container imbarcati costringe a lunghe e laboriose manovre per permettere il recupero dei bagagli e della strumentazione scientifica da usare in campagna oceanografica e per consentire una logica sequenza di movimentazione container negli sbarchi a Cape Hallett e a MZS. Tutto ciò è stato fatto dal personale già presente in nave in quanto, a causa della partenza della nave prevista il 31, due ore dopo l'arrivo degli altri componenti la spedizione, gli stessi non avrebbero potuto raggiungere le loro apparecchiature e i loro bagagli.

Il 31/12/04 avviene l'imbarco dei 25 membri di spedizione destinati a MZS, un giornalista e 28 persone che effettueranno la campagna oceanografica. Questi si attivano immediatamente per allestire i laboratori. Le aree esterne destinate alle attività di campagna potranno essere sistemate solo dopo lo sbarco a MZS. Effettuati i controlli doganali, la nave salpa il 31/12/04 alle 18:24 alla volta di MZS con a bordo 29 membri di equipaggio oltre le 63 persone del Progetto. Incominciano subito le attività di: lancio XBT, misura in continuo dell'acqua superficiale, misure di nanoplancton, silice biogenica e isotopi stabili su campioni di acqua superficiale, campionamenti di ozono e costituenti minori dell'atmosfera.

Vengono effettuate riunioni per pianificare le attività e seminari tenuti dai rappresentanti dei vari progetti. Il passaggio del 60° parallelo sud avviene alle 08:44 del 4/1/2005. A 62°30'S viene effettuato un carotaggio. Durante questa operazione si è verificata un'avaria al verricello. L'intervento dei tecnici addetti ha risolto prontamente l'inconveniente riducendo al minimo il tempo perso. L'attraversamento della cintura di ghiaccio all'altezza di Cape Adare non presenta problemi. Con l'aiuto delle mappe dei ghiacci, inviate da MZS, viene seguito un varco che permette, con poche ore di navigazione a velocità ridotta, di riguadagnare il mare libero. Le peggiorate condizioni del mare e la copertura nuvolosa impediscono l'effettuazione dell'operazione a Cape Hallett; le previsioni meteo, negative per ancora parecchi giorni, ci consigliano di rimandare l'operazione stessa ad un momento più favorevole. Durante l'avvicinamento a MZS vengono effettuati alcuni prelievi di fondo con box-corer. Il giorno 7/1/05 si è costretti a rimanere una diecina di ore alla cappa; in seguito le condizioni del mare non consentono l'avvicinamento alla Base. Si decide pertanto di effettuare tutte le attività scientifiche previste nei pressi della Base in attesa che le condizioni meteomarine migliorino. Il giorno 11, sfruttando l'occasione della vicinanza di una stazione di campionamento prevista, si ha l'occasione di monitorare la posizione dell'Iceberg B15 (0.95 miglia nautiche dal Drygalski Ice Tongue). Tutti i gruppi entrano in attività. Il giorno 12 le condizioni del mare consentono di mettere a mare il pontone e l'imbarcazione IceBjorn con i quali effettuare lo sbarco del materiale. Infatti la totale assenza di pack non permette di effettuare lo sbarco via pack e terra. Le operazioni si svolgono solo durante il giorno per circa 17 ore consecutive. Durante la notte si approfitta per compiere una serie di operazioni scientifiche con la nave e con il Malippo. Il giorno 15 un'onda lunga proveniente da est costringe a sospendere lo sbarco del carburante. Le previsioni non danno attenuazione del fenomeno a breve e allora, per non perdere tempo, si decide di rimandare l'effettuazione degli ultimi 9 viaggi col pontone alla fine della campagna. A ridosso di Inexpressible Island si ridispongono i container con la configurazione ottimale per la crociera oceanografica e si iniziano a pieno ritmo le operazioni scientifiche. Lungo il percorso previsto si ripassa nelle vicinanze della testa del B 15 che si è allontanata fino a 2 miglia nautiche.

L'attività dei progetti 8.6 e 9.1 prosegue fino al punto del vecchio mooring A che è rimasto coperto dall'Iceberg B15 per 4 anni. Vengono interrogati gli sganciatori del mooring che si attivano e segnalano che hanno sganciato ma sono orizzontali. A questo punto si ritiene che la sovrastante parte dell'ormeggio si sia staccata per corrosione galvanica di parti dell'attrezzatura e sia andata alla deriva sostenuta dalle boe di spinta. Ritenendo inutile ogni tentativo di recupero, si posiziona un nuovo mooring A e si prosegue con l'attività scientifica secondo il programma prefissato. Il giorno 18/01 ha inizio anche l'attività del progetto 4.10 parte Fierro con 47 ore di *sparker* lungo il Joides Basin in senso longitudinale. Alla fine del profilo si raggiunge la posizione del mooring G che viene recuperato. Poi si raggiunge Edisto Inlet all'interno di Cape Hallett. Qui viene effettuata una complessa operazione di scarico di materiali e fusti di carburante per un deposito italiano e uno tedesco e per la base neozelandese di Seabee Hook, vengono anche recuperate circa 21 tonnellate di materiale provenienti dalla bonifica del vecchio campo neozelandese. L'operazione

viene effettuata con 2 elicotteri Squirrel e 1 elicottero Bell 212 che fanno la spola dalla prua della nave ai luoghi di destinazione. La nave rimane ferma con la prua contro il pack semirotto sotto la spinta dell'elica con motore al minimo. Al termine dell'operazione riprende l'attività scientifica coi programmi 4.10 parte Baie e 9.1. Concluse le indagini nella zona di Cape Hallett, ci si sposta a Robertson Bay, all'interno di Cape Adare dove proseguono le attività di 4.10 parte Baie e 9.1. Completate le operazioni a Robertson Bay vengono effettuate quattro stazioni con carotiere, box Corer e CTD del programma 4.8 che così conclude la sua attività, avendo rinunciato ad una stazione a nord del Drygalski ma avendo effettuato misure di CTD non previste. Si ritorna al punto G dove si riposiziona l'omonimo mooring. Poco dopo riprende anche l'attività del progetto 4.10 parte Fierro con transetti di *sparker* normali alla linea longitudinale percorsa precedentemente. L'ottimizzazione del piano di campionamento ha fatto coincidere le rotte del progetto 4.10 con punti dei progetti 8.6 e 9.1 che entrano così a regime. Il giorno 29/01 ci si dirige verso il mooring B per effettuarne il recupero. Vengono interrogati gli sganciatori che si attivano e segnalano che hanno entrambi sganciato e sono verticali ma il mooring non emerge. Si ipotizza che la catena si sia interrotta in qualche punto e che le boe di mezzo non abbiano la spinta sufficiente per portare in superficie la strumentazione. Si ipotizza che il mooring stia salendo lentamente, si fanno calcoli su dove possa essere derivato e si decide di andarlo a cercare. In effetti questa decisione risulta premiante perché, dopo aver percorso circa 5 miglia, vengono avvistate le boe e l'ormeggio viene recuperato. Il mooring viene ripristinato e riormeggiato. Si riprende con i progetti 4.10, 8.6 e 9.1 fino alla posizione più vicina ai mooring H. Viene posizionato il mooring H3, viene recuperato e posizionato il mooring H2 e viene recuperato il mooring H1. Mentre si continua con i progetti 4.10, 8.6 e 9.1, le immagini da satellite mostrano che la zona di Cape Bird, una delle zone di indagine previste dal progetto 4.10 parte Baie, si è liberata dai ghiacci. Si cambia quindi il programma per permettere questa attività. Il progetto 4.10 parte Fierro, che alla fine avrà svolto il suo programma con piena soddisfazione, rinuncia all'ultimo dei suoi transetti preventivati, cedendo il suo tempo a Baie. Proseguendo con i programmi 4.10, 8.6 e 9.1 si raggiunge nuovamente il punto del mooring H1 che viene riormeggiato. Si riprende ancora con i programmi 4.10, 8.6 e 9.1 fino al compimento dell'ottavo transetto del programma 4.10 parte Fierro, con il quale detto programma termina la sua attività avendo rinunciato ad un transetto ma avendo compiuto, nel complesso, un lavoro più che soddisfacente. Si fa rotta verso la Wood Bay e, durante il tragitto, anche il progetto 8.6 - Abioclear termina la sua attività tranne un carotaggio abolito per improvviso vento catabatico.

Il giorno 11/02 terminano nella Wood Bay le attività del progetto Baie che, con questo sito, conclude il suo programma avendo rinunciato a 3 siti a sud del Drygalski Ice Tongue perché completamente ghiacciati. Termina con l'ultima stazione anche il progetto 9.1 che, parimenti al progetto Baie, non ha effettuato le 3 stazioni previste a sud del Drygalski. Nella Wood Bay era prevista, come 1^{a} priorità, attività idrografica costiera con l'ausilio dell'imbarcazione IceBjorn per la carta INT884. Le avverse condizioni del tempo non consentono questa attività. Si decide di passare alla 2^{a} priorità: scandagliamento ad est del Drygalski per la carta INT884 e nella parte centrale del Mare di Ross per la carta INT9000. Forte vento catabatico costringe all'inattività. Si raggiunge, comunque, l'area di lavoro procedendo verso sud a lento moto. Alle ore 21 del 12/02 si incominciano le operazione di scandagliamento che continuano ininterrottamente fino alle 19:00 del giorno 16/02, un po' prima del previsto, causa ancora vento catabatico. Ci si dirige, intanto, verso MZS. La mattina del 17/02, calato il vento, si pone a mare l'ultimo mooring (L), si cala il pontone e si porta a termine lo scarico del combustibile Jet A1 rimasto a bordo, appena in tempo prima di un nuovo colpo di catabatico. La mattina successiva, calato il vento, si inizia a caricare i container da MZS. L'operazione si protrae fino al tardo pomeriggio e si porta a termine nonostante un forte vento da SSO con punte di 40 nodi e temperature di -8°C in condizioni di oggettiva difficoltà e, anche, di pericolo. Imbarcato il pontone e risistemato il carico per la traversata, si attende il trasferimento del personale da MZS. Il 19/02 alle 13:45 inizia l'imbarco del personale per mezzo dell'IceBjorn.

Alle 16:30, concluso l'imbarco, recuperata l'IceBjorn, effettuate le ultime operazioni di sistemazione del carico e salutata MZS con i tradizionali 3 fischi lunghi e 1 corto, si fa prua verso la Nuova Zelanda. Sono le 20:50 del 19/02/2005. La traversata comincia benissimo, l'assenza di ghiacci e il mare calmo ci consentono di viaggiare a più di 14 nodi. Purtroppo già nella serata del 21 raggiungiamo la coda della prevista perturbazione che ha centro ad est di Cape Adare, che ci obbliga a ridurre la velocità per una diecina di ore. In seguito l'onda lunga residua ci frena un po' e crea disagio. Una seconda perturbazione al 65° parallelo ci fa perdere una giornata. Alle ore 19:40 del 23/02 (ora locale) si attraversa il 60° parallelo. Si naviga poi, con vento anche forte al traverso, fino al 50° parallelo. Approfittando delle migliorate condizioni del mare si effettua una ricognizione del carico e si ha la sgradita sorpresa di trovare distrutti un certo numero di campioni contenuti in un collo posto nel container frigo a -20.

Lyttelton viene raggiunta alle ore 06:30 del 27/02/2005 e qui, con lo sbarco dei materiali di risulta del campo neozelandese e lo sbarco del personale logistico e scientifico, ha termine la XX Spedizione italiana in Antartide. La nave Italica riparte da Lyttelton il giorno 28/2/2005 alle 9:00 per giungere a Ravenna il giorno 2/4/2005 alle 8:00; qui, completate le operazioni di scarico del materiale, nella stessa giornata, si chiude il nolo per la Spedizione 2004-2005.

Conclusioni.

Nonostante la programmazione della campagna prevedesse un numero di giorni inferiori alla somma dei giorni assegnati alle varie attività il bilancio della campagna può considerarsi estremamente positivo per una serie di circostanze molto favorevoli: assenza di ghiacci, condizioni meteomarine (che ci hanno consentito di lavorare quasi sempre perdendo solo poche ore), una programmazione delle attività curata meticolosamente e un'attuazione delle stesse molto flessibile.

Per quanto riguarda la fine della campagna, imbarco e traversata dell'Oceano Meridionale, il tempo assegnato (9 giorni) è troppo al limite; basta infatti un minimo contrattempo (condizioni meteomarine sfavorevoli durante le manovre di imbarco, ghiacci e perturbazioni durante la rotta di ritorno) che diventa impossibile rispettare la data di rientro.

Ribadisco che, a inizio campagna, sarebbe estremamente utile e poco oneroso che il personale scientifico, o almeno un rappresentante per ogni gruppo di ricerca, raggiungesse la nave a Lyttelton con un giorno di anticipo sulla data di partenza.

Attività tecnico logistica

Durante la campagna il personale tecnico-logistico ha prestato supporto alle varie UU.OO. presenti a bordo garantendo 24 h/g di operatività ed il buon funzionamento di tutte le apparecchiature. In particolare il citato personale ha partecipato alle seguenti attività:

- allestimento della nave alle esigenze della campagna con verifiche, esecuzioni di modifiche ed implementazioni delle apparecchiature ed infrastrutture presenti a bordo;
- campionamenti ed operazioni effettuate con i verricelli;
- allestimento del piano di carico nave e pianificazione delle attività;
- scarico/carico materiali, viveri e apparecchiature;
- configurazione dei PC a disposizione degli utenti ed assistenza informatica alle varie UU.OO.;
- gestione della posta elettronica e dei collegamenti satellitari, recupero e diffusione dei quotidiani, delle mappe dei ghiacci e dello stato del vento e del mare;
- invio giornaliero di notizie e foto al sito web "www.italiantartide.it";
- manutenzione e messa in conservazione delle apparecchiature a bordo nave;
- verifica e stesura inventari del materiale lasciato a bordo nave.

Per l'invio e la ricezione dei messaggi di posta elettronica e per lo scarico dei quotidiani sono stati eseguiti di norma 2 collegamenti satellitari al giorno ma quando richiesto ne sono stati eseguiti altri. Sono stati effettuati anche 2 collegamenti per videoconferenze con alcune scuole italiane (progetto AUSDA) durante i giorni 15 e 16 febbraio.

Durante questa campagna, a differenza di quanto avvenuto durante le campagne precedenti, tutti i collegamenti satellitari sono stati effettuati con l'antenna in dotazione al PNRA senza mai far ricorso a quella della Diamar; ciò è stato possibile grazie ad alcune modifiche fatte alla stessa antenna durante i lavori preparatori per la campagna.

Tutte le attività previste sono state portate a termine, tuttavia ci sono alcune cose da segnalare:

- durante il primo carotaggio, effettuato in oceano ad una profondità di circa 4500 m, in fase di risalita del carotiere, a quota 3000 m, è intervenuto il termico di protezione del motore elettrico accoppiato alla pompa idraulica ed in conseguenza di ciò lo stesso carotiere ha iniziato a scendere in caduta libera ad una velocità elevata; l'intervento tempestivo di un tecnico addetto ai verricelli, sul freno meccanico del rullo che avvolge il cavo di acciaio, ha evitato incidenti ma l'episodio è da tenere in considerazione per rivedere la logica di funzionamento di tutti i verricelli e per pensare a modifiche che possano innalzare il grado di sicurezza delle macchine;
- si sono notati alcuni segni di invecchiamento dei verricelli; in particolare si osservano perdite di olio idraulico dalle raccorderie delle centraline oleodinamiche e dai paraolio delle scatole di riduzione dei verricelli: kevlar, idrologico, pesca e mooring. Per quanto riguarda il verricello carotaggio, le tubazioni in acciaio dell'olio idraulico sulla coperta della stiva 4 risultano corrose dalla ruggine ed inoltre ostruiscono il passaggio delle persone: per la prossima campagna si rende quindi necessaria una manutenzione straordinaria di tutti i verricelli e lo spostamento delle tubazioni in acciaio all'interno della stiva 4 lasciando in coperta solo i passanti per il collegamento dei motori idraulici del rullo avvolgitore e del gruppo di trazione. Con l'occasione si dovrebbero trasferire alcuni componenti meccanici (freni oleodinamici a comando elettrico e non), che sono sottoposti a salsedine e corrosioni, nei pressi delle centraline oleodinamiche in stiva 4 ed inoltre portare i segnali di pressione, tramite appositi trasduttori, nella cabina di comando verricelli;
- si è verificato qualche problema con la rete informatica: alcuni cavi, perfettamente funzionanti sino alla scorsa campagna, sono risultati interrotti; l'inconveniente è stato risolto passando cavi volanti. L'attuale rete fu realizzata oltre 10 anni fa ma attualmente risulta sottodimensionata e non è in grado di soddisfare le sopravvenute esigenze: per la prossima campagna quindi bisogna considerare il rifacimento della citata rete informatica.

Alcuni dei lavori citati ai paragrafi precedenti erano già stati presi in considerazione gli anni scorsi ma la loro esecuzione, al fine di evitare spese che si sarebbero rivelate inutili a distanza di qualche anno, era stata rimandata ad una eventuale sostituzione della N/R Italica. Attualmente la situazione è tale che i lavori devono essere eseguiti per la prossima campagna a prescindere dalla considerazione di sostituire la nave.

SUPPORTO TECNICO-LOGISTICO

Roberto Meloni, Ist. di Oceanografia Fisica, C.N.R. La Spezia — *Capo Spedizione*
Eberardo Chiella, contratto con il Consorzio PNRA — *Medico chirurgo*
Nicola La Notte, GSP1 Antartide - ENEA C.R. Casaccia (RM) — *Resp.servizi tecnico-logistici*
Davide Sinigoi, Direz. Risorse Umane, Ist. Naz. di Oceanografia e Geofisica Sperimentale (Ts)Tecnico-Amm.

Alessandro Farruggia, La Nazione, Roma — *Ospite*

Mario Canti, ENE-IMP- ENEA C.R. Casaccia (RM) — *Elettromeccanico*
Gilberto Cicconi, IDRO-COMB - ENEA C.R. Casaccia (RM) — *Meccanico*
Claudio Manni, PROT-ANT – ENEA C.R. Casaccia (RM) — *Meccanico*
C°1[a] Cl. Roberto Siguri, R.P. 111, Ministero della Difesa – Marina, Cagliari — *Nocchiere*
Maurizio Vitale, Servizio Reti e TelecomunicazionI, C.N.R. Roma — *Informatico*

T.V. Antonio Di Lieto, Nave Aretusa, Ministero della Difesa – Marina, Roma — *Idrografia*
T.V. Nunziante Langellotto, Nave Galatea, Ministero della Difesa – Marina, La Spezia — *Idrografia*

Luigi Russo, Ist. di Navigazione 'G. Simeon', Ist. Universitario Navale di Napoli — *Navigazione e Meteorologia*
Gennaro Testa, Ist. di Fisica - Università "Parthenope" di Napoli — *Navigazione e Meteorologia*

Servizio sanitario

E. Chiella

Durante questo lungo periodo di permanenza a bordo della nave si è cercato di allestire l'ambulatorio in maniera che fosse il più funzionale possibile per quanto riguarda la reperibilità dei farmaci e la gestione quotidiana dei presidi medici necessari per la cura delle patologie che si sono via via presentate.

Le obbiettività cliniche e le affezioni più frequenti sono state: le chinetosi in preponderanza, sopratutto nei soggetti poco abituati al rollio e alle accelerazioni della nave (a causa delle onde) che stimolano la macula ottica ed i canali semicircolari dell'orecchio interno, determinando sui sistemi deputati al controllo dell'equilibrio un invio anomalo di informazioni ai centri nervosi centrali cerebellari e vestibolari, con risposte non coordinate da parte del sistema neurovegetativo, culminanti con vertigini, sudorazione fredda, formicolii, pallore e vomito ripetuto. A queste persone, soprattutto personale della Base, sono stati applicati dei cerotti a base di scopolamina. Tra il viaggio di andata e quello di ritorno sono stati usati circa 70 cerotti.

Altre patologie riscontrate sono state: dermatiti alle mani ed ai piedi di varia etimologia; piccoli traumi contusivi e/o distorsivi alle ginocchia, alle mani, ai piedi: I traumi sono stati di grado limitato, per merito soprattutto alle norme antiinfortunistiche che tutti hanno osservato scrupolosamente, nonostante si siano effettuate manovre estremamente pericolose nel posizionare e nel recuperare gli strumenti per la ricerca.

Vi sono state inoltre nevralgie dentarie, stomatiti e due ascessi dentari; epigastralgie e sindromi dispeptiche, rinosinusiti; malattie da raffreddamento; rachialgie; congiuntiviti; piccole ferite superficiali alle mani ed ai piedi. Sono state effettuate le medicazioni relative oltre ad una escissione di una formazione nevica a rischio di sanguinamento e con aumento di volume (pezzo anatomico conservato in formalina per il relativo esame istopatologico da eseguire in Italia).

Un ricercatore si è procurato una ferita lacero-contusa al cuoio capelluto (regione parietale), battendo la testa contro il battente di una porta. La stessa ferita è stata suturata con punti staccati in seta 2/0. La persona è sempre stata perfettamente lucida e non ha presentato nessun sintomo riferibile a commozione cranica.

Solo una persona dell'equipaggio affetta da patologie varie e cronicizzate, ha presentato parecchie coliche addominali di origine renale, infezione urinaria e iperglicemia con glicosuria e microematuria, che ha richiesto un monitoraggio clinico e terapeutico continuo. La relazione clinica al riguardo effettuata, su richiesta del comandante, permetterà lo sbarco dell'interessato in Nuova Zelanda affinché possa essere ricoverato in tempi brevi in ospedale.

Durante la campagna sono stati elaborati dei protocolli preventivi sulla misurazione della pressione arteriosa, l'etiopatogenesi, i consigli dietetici e di vita. Un secondo protocollo ha riguardato il tipo di alimentazione e le indicazioni con i consigli dietetico-alimentari riguardo il fabbisogno calorico a queste latitudini, i cibi ad alto contenuto glicidico e lipidico, i consigli per controllare la glicemia e la colesterolemia. E' stato stilato e suggerito inoltre un menù settimanale standard. Un terzo protocollo elaborato ha voluto fare il punto sui rischi inerenti l'eventualità di congelamenti soprattutto agli arti; si è voluto dare delle indicazioni e dei consigli riguardo al trattamento medico generale e immediato, che può essere eseguito anche da qualsiasi persona si trovi ad affrontare una evenienza del genere.

E' stata fatta una cernita dei farmaci scaduti e di quelli in scadenza prima della prossima campagna antartica, quelli da ripristinare per la XXI Campagna sono:

Analgesici: Toradol fl. 30 mg.- Spasmex cpr.- Contramal fl. 50 mg. - Nisidina cpr.- Buscopan conf. e fl.- Benexol B12 fl.

Anestetici locali: Xilocaina (lidocaina).- Etile cloruro.

Antibiotici: Augmentin cpr 1 gr.- Iosalide cpr. 500 mg.- Azitrocin cpr 500 mg.
Antichinetosici: Transcop cerotti (scopolamina)
Antiemetici-antinausea: Plasil cpr e fl.- Motilium cpr.- Dimenidrinato cpr.
Antisettici naso-gola: Rinazina spray nasale- Benagol pastiglie.
Antiflogistici: Voltaren retard cpr.- Orudis cpr.
Broncodilatatori: Aminomal conf.- Tefamin fl.- Ventolin aerosol.
Cardiologici: Effortil cpr. e fl.- Sympatol gtt.- Adrenalina fl. 1 mg.- Nitro-dur cerotti 5 mg.- Trinitrina.
Colliri: Colbiocin gtt.- Visumidriatic- Voltaren ofta- Visumetazone.
Colluttori: Iodosan-Tantum verde.
Fili di sutura: Nylon 3 e 4/0- Vicryl 3 e 4/0.
Pomate varie: Lasonil- Voltaren emulgel- Preparazione H - Fargan- Pevaryl crema- Crema labbra e mani.
Soluzioni elettrolitiche: Soluzione elettrolitica reidratante- Destrosio al 5%.
Succedanei sangue-plasma: Albumina umana 25%- Emagel.
Tranquillanti: Tavor cpr 1 mg.

Come già segnalato sulla nave è evidente la disparità dei controlli medici fatti prima della partenza ai ricercatori, tecnici e logistici rispetto all'equipaggio, del quale il medico imbarcato è all'oscuro di eventuali patologie pregresse.

Note

Si vuole porre l'attenzione, per migliorare la funzionalità dell'ambulatorio, che è necessario cambiare la serratura della cassettiera alta posta in prossimità del pavimento, molto difficile e scomoda da aprire. Inoltre i cassetti si aprono contemporaneamente durante la navigazione o anche alla fonda con mare mosso, con rischio di traumi cranici diretti soprattutto per il medico stesso.

Il servizio dell'ambulatorio è quasi inservibile, fra il lavandino e il bagno, l'acqua fa da vasi comunicanti e l'odore che ne deriva è nauseabondo.

La lampada scialitica posta al centro dell'infermeria non serve, bisognerebbe spostare la fonte di luce sopra i due lettini; sono sufficienti due lampade sopra un letto e due sopra l'altro.

Al di sopra di uno dei due letti di degenza (quello verso il servizio), bisognerebbe inoltre sistemare almeno un palo per eventuali fleboterapie.

Il computer dell'ambulatorio non è collegato alla rete e manca la stampante, sarebbe necessario ripristinare tutto ciò.

Consiglio anche di acquistare un apparecchio per l'aerosol-terapia (malattie da raffreddamento frequenti) e un telino magnetico per i ferri chirurgici affinché non cadano durante la navigazione.

Laboratorio di Navigazione Meteorologia

L. Russo, G. Testa

1 - Premessa

Il Laboratorio di Navigazione e Meteorologia a bordo della nave Italica garantisce con continuità ed affidabilità per tutta la durata della spedizione dati di posizione, profondità e meteorologici alle UU.OO. di ricerca presenti a bordo; i dati elaborati sono disponibili sulla rete locale di bordo e rappresentano un valido contributo alla pianificazione delle ricerche. La collaborazione con il Comando di bordo, per ciò che riguarda l'aspetto marinaresco durante le fasi della ricerca, è anch'esso elemento indispensabile affinché gli esperimenti in mare si svolgano nella maniera ottimale.

La redazione di un Rapporto Generale delle Attività Scientifiche, sintesi finale delle esperienze scientifiche eseguite durante la spedizione costituirà, si spera, una valida memoria e testo di consultazione per le future spedizioni.

Anche quest'anno, il Laboratorio per poter espletare al meglio i suoi compiti, si è avvalso del contributo di qualità fornito dagli Ufficiali Idrografi della Marina Militare Italiana, TT.VV. A. Di Lieto e N. Langellotto.

2 - Gestione del Laboratorio durante la XX Spedizione.

La strumentazione del Laboratorio si compone di due ricevitori Aschtech GG24, che utilizzano la tecnica differenziale tra i due sistemi GPS e GLONASS, un ricevitore Furuno GP-500 Mark 2, integrati da un ricevitore Trimble DSM12. La profondità viene

Fig.It-1: Schema a blocchi del sistema NetNav

misurata mediante un eco-scandaglio Simrad, mod. EA500, che lavora sulla frequenza di 12 kHz, impostato su di una velocità del suono di 1450 m/s, e da uno scandaglio, sempre dello stesso modello, che lavora sulle frequenze di 12, 38 e 200 kHz; una centralina meteo Vaisala fornisce i parametri meteo: temperatura, pressione, umidità relativa, radiazione solare e i dati del vento; completa il parco della strumentazione una girobussola della ditta Sperry che fornisce il dato della prora della nave.

Tutti questi sensori sono interfacciati con il sistema integrato di navigazione NetNav 2001 (fig.It-1), tramite due computer PC1 e PC2 gestiti dal server PC Server, quest'ultimo all'occorrenza, può sostituire uno dei primi 2. Le informazioni acquisite, opportunamente validate ed elaborate, sono state distribuite in rete, all'indirizzo informatico \PNRA\Sibilla\LabNav. Il software NetNav 2001 ha acquisito con continuità tutti i dati, che sono stati memorizzati e restano a disposizione di quanti, avendone diritto, ne faranno richiesta.

La centralina meteo ha funzionato correttamente, si è reso necessario invece qualche intervento sulle componenti hardware e software del sistema. L'ecoscandaglio di rispetto, utilizzato anche durante alcune fasi del rilievo idrografico, ha ben funzionato. Infine è da segnalare la vetustà del PC Sibilla in laboratorio e del PC client in plancia, che si dovrebbero sostituire, munendo il secondo dei due, possibilmente di uno schermo di nuova generazione.

3 - Formato dei dati acquisiti.

Come già accennato i due calcolatori PC1 e PC2, presenti in laboratorio, raccolgono dati provenienti da sensori dissemi-nati un po' dappertutto sulla nave: si va dalla centralina meteo in testa d'albero prodiero, ai trasduttori degli ecoscandagli installati sotto lo scafo della nave, alle antenne satellitari dei sistemi di posizionamento GPS-GLONASS poste sul ponte.

Sulla scorta dei dati di posizione provenienti dai tre ricevitori di posizionamento satellitare presenti nel laboratorio (il dato grezzo del ricevitore GPS Furuno è stato dedicato all'utenza) e dei dati provenienti dagli altri sensori, NetNav ha generato una stringa di dati contenente tutte le informazioni, che è stata inviata via rete, garantendo il funzionamento dei PC client; quest'anno a quello di plancia, si è aggiunto quello utilizzato dal gruppo di sismica del prof. Corradi. Inoltre le informazioni sono state diffuse su di una rete televisiva a circuito interno; sui monitor, unitamente ad una carta elettronica indicante il profilo della costa; sono stati illustrati anche i dati cinematici e la traiettoria percorsa dalla nave.

I dati raccolti sono stati organizzati in file log giornalieri ed opportunamente nominati; l'operazione condotta ogni giorno alle 13.00 ora di bordo, corrispondente al cambio di data a Greenwich, ha consentito di creare una banca dati di facile consultazione; ad es. il file 1p260205.dat, contiene i dati memorizzati da PC1 del giorno 26/2/05, analogamente 2p120105.dat contiene i dati raccolti dal PC2 durante il giorno 12/1/05. Tali file, di formato binario, sono stati elaborati dal programma software LETTURA.exe e resi in formato ASCII e denominati ggmmLET.dat; da tali dati, quotidianamente, sono stati estratti dei file ASCII, mediante il software METEO2005.exe opportunamente progettato, i cui record, con frequenza di un minuto, contengono, oltre all'ora UTC, tutte le informazioni riguardanti i dati della nave e quelli meteorologici e hanno costituito il database per le elaborazioni cartografiche ed i grafici meteorologici; tali elaborazioni con tempestività sono state immesse in rete, all'indirizzo su citato, a disposizione dei ricercatori.

Ciascun record dei file ggmmMET.dat, è costituito da 15 campi, le cui caratteristiche sono illustrate nella tabella seguente:

00:01:22,-74.92706, 165.3797,845.60,3.1, 235.0318,34.0,28.0,-10.4,50.0,977.4,247.6,34.5,257.0,92.1

TAB. IT-1: CAMPI CONTENUTI NEI FILE TIPO GGMMMET.DAT

N.	Campo	Unità di misura
1	ORA UTC	[hh:mm:ss]
2	LATITUDINE	[± gg.ddd]
3	LONGITIDINE	[± ggg.ddd]
4	PROFONDITA'	[metri]
5	VEL. NAVE	[nodi]
6	PRORA NAVE	[gradi]
7	VEL. REL. VENTO	[nodi]
8	DIR. REL. VENTO	[gradi]
9	TEMPERATURA	[°C]
10	UMIDITA' REL.	[%]
11	PRESSIONE	[hPa]
12	RADIAZ. TOT.	[W/mq]
13	VEL. ASS. VENTO	[nodi]
14	DIR. ASS. VENTO	[gradi]
15	RADIAZ. INFR.	[W/mq]

4 - Accuratezza della posizione

L'accuratezza della posizione è stata valutata prendendo in esame una serie di misure acquisite in moda-lità statica, con l'Italica ormeggiata in porto a Lyttelton, durante il periodo 30–31 dicembre 2004 e sul pack

ice di Cape Hallett, il giorno 21/1/005. Considerando per la popolazione degli errori GPS, una distribuzione di tipo normale, si è osservata la percentuale di misure comprese entro un intervallo di ±σ, corrispondente alla percentuale del 67%, definendo pertanto il cerchio di certezza entro cui si trovava la nave, ovvero la ripetibilità del sistema NetNav 2001, in altri termini la capacità di ritornare sulla medesima posizione.

Tab. It-2: Valutazioni sulla precisione dei sistemi di posizionamento

Porto di Lyttelton 30 – 31 dicembre 2004						
Ricevitore	PC	Latitudine media	σ_φ (m)	Longitudine media	σ_λ (m)	N. di misure
GG24 Aschtech	1	43°36'.35874 S	± 3.633	172°43'.14339 E	± 1.993	23582
GG24 Aschtech	2	43°36'.35413 S	± 4,103	172°43'.14915 E	± 2.154	37882
DSM 12Trimble	2	43°36'.36092 S	± 1.868	172°43'.14183 E	± 1.449	43610

Pack Ice Cape Hallett 21 gennaio 2005						
Ricevitore	PC	Latitudine media	σ_φ (m)	Longitudine media	σ_λ (m)	N. di misure
GG24 Aschtech	1	72°19'.9038 S	± 2,253	170°06'.0070 E	± 2,019	43192
GG24 Aschtech	2	72°19'.9085 S	± 4,172	170°05'.9918 E	± 2,277	39251
DSM 12Trimble	2	72°19'.9013 S	± 1,587	170°06'.0124 E	± 1,617	43186

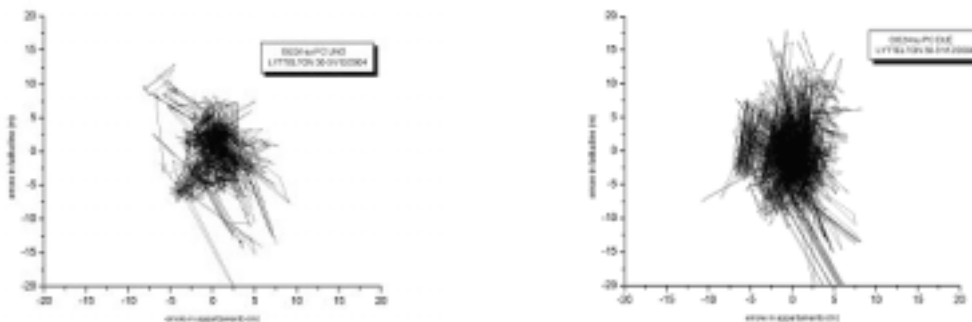



Fig.It-2: Posizionamento statico, nel porto di Lyttelton, dei ricevitori GG24 Ashtech

Anche durante questa spedizione, nelle fasi di avvicinamento e di posizionamento di precisione si è osservata la totale ripetibilità dei dati di posizione e di profondità.

5 - Cartografia nautica.

Tutte le rappresentazioni cartografiche realizzate sono mercatoriane. Per l'occorrenza, è stato utilizzato il software cartografico ChartXX.exe, i cui algoritmi sono basati sull'ipotesi di terra sferica, e fanno uso delle seguenti relazioni di corrispondenza:

$$x = k\,\lambda \quad y = k \log [\tan (\pi/4 + \varphi/2)]$$

con k che è una costante che dipende dalla scala della carta ed è associabile all'ellissoide rappresentativo WGS84, modello matematico a cui fanno riferimento anche i dati di posizione forniti dai ricevitori GPS. Le figg. It-2 rappresentano un esempio di tale produzione cartografica.

6 - Meteorologia

Quest'anno il Mare di Ross, ad eccezione della costa meridionale che va dal Drygalski a McMurdo, è risultato sgombro dai ghiacci, le condizioni meteomarine sono state buone, consentendo a tutte le unità operative, tranne il progetto Baie, che ha dovuto rinunciare ad alcune zone di indagine, di eseguire compiutamente tutte le attività programmate senza alcuna limitazione né di spazio né di tempo. Infatti anche il mare è stato buono, ad eccezione di mezza giornata di cappa all'altezza di Cape Adare nel viaggio di andata e di un'altra mezza giornata di cappa all'altezza del Drygalski, dovuta ad un forte vento catabatico, che ha penalizzato il tempo nave dedicato all'esplorazione batimetrica.

La navigazione durante il viaggio di andata è stata buona, la presenza di un passaggio nella cintura di ghiacci all'ingresso del Mare di Ross ha consentito, rispetto agli altri anni, un notevole risparmio di tempo.

Il viaggio di ritorno non si è svolto nelle condizioni ottimali, la presenza di perturbazioni ha penalizzato buona parte del percorso.

7 - L'attività scientifica e la navigazione.

Favorita dal bel tempo, come detto, l'attività scientifica si è svolta alacremente, il progetto Baie ha interessato: Cape Bird, Evans Inlet, Wood Bay, Cape Hallett e Cape Adare, le unità operative Abioclear e Contaminazione hanno operato un po' ovunque, mentre l'attività di *sparker*, ha portato a compimento quasi tutti i transetti previsti. L'attività idrografica si è svolta nei pressi del Drygalski (v. fig.It-3a), ed ha interessato un'area di 3000 kmq per un totale di 1500 km di linee, infine il progetto Clima ha potuto recuperare e rimettere in sito tutti i mooring, in special modo quelli della zona H, totalmente sgombra dai ghiacci.

La latitudine più meridionale è stata raggiunta a Cape Bird, circa 77°20'S, mentre la longitudine più orientale è stata raggiunta nella zona del mooring H2, circa 174°W.

Quest'anno non è stato quasi mai necessario dover consultare le mappe dei ghiacci, pur sottolineando l'esigenza della tempestività di questo servizio. Anche l'attività meteorologica, ottimamente svolta in Base, dovrebbe assistere con più continuità e maggiore quantità di informazioni la nave.

Fig.It-3a: Profili *sparker*

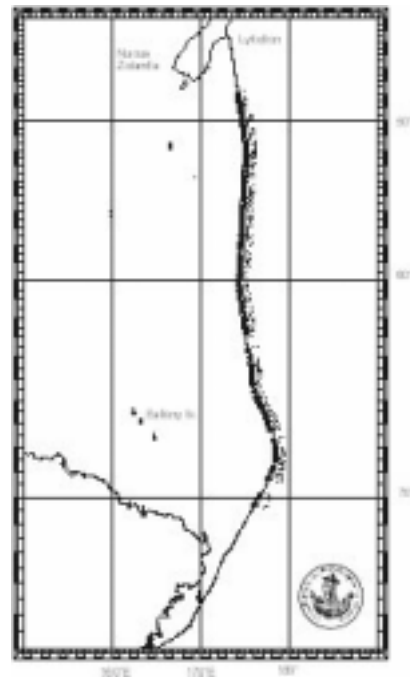



Fig.It-3b: Lancio degli XBT

In collaborazione con gli ufficiali di plancia, è stata comunicata al Fishing Vessel Monitoring, la presenza nel Mare di Ross di navi da pesca. Infine ogni giorno, alle ore 12.00 (L.T.), sono stati trasmessi i dati di posizione e di prora della nave al sito web SPRS (Ship Position Reporting System) sviluppato dal COMNAP allo scopo di fornire supporto alla navigazione in acque antartiche.

TAB. IT-3: OPERAZIONI ESEGUITE DURANTE LA XX sPEDIZIONE

Progetto	Attività	Lavoro svolto
	Box Corer	29 calate
	Carote	12 calate
Abioclear	CTD	33 calate
	Mooring	Recuperati: A-B. Posati: A(2 volte)-B
	Retini	78 calate
	Box Corer	10 calate
Asioli	Carote	4 calate
	CTD	8 calate
	Box Corer	6 calate
	Carote	31 calate
Baie	SW104	5 calate
	CTD	1 calata
	Benne	2 calate
Clima	Mooring	Recuperati: D-G-H1-H2-L Posati: D-G-H1-H2-H3-L
	XBT	96 lanci
	Benne	2 calate
	Box Corer	15 calate
Contam.	CTD	4 calate
	FIS	6 calate
Fierro	SBP	Attività per i vari gruppi di ricerca
	Sparker	Transetti per un totale di 638 miglia
I.I.M.	Batimetria	Rotte per un totale di circa 815 miglia
	CTD	1 calata

Attività totale	*Lavoro Svolto*
Benne	2 calate
Box corer	60 calate
Carote	47 calate
CTD	47 calate
FIS	6 calate
Idrografia	Linee batimetriche per 815 miglia
Mooring	Recuperati: A–B–D–G–H1–H2–L Posati: A (2 volte)B–D–G–H1–H2–H3–L
SBP	Attività varie per 1999 miglia
SW104	5 calate
Sparker	Profili per 638 miglia
Retini	78 calate
XBT	Lanciate 104 sonde

8 - L'attività di mooring

TAB. IT-4: MOORING DELLA XX SPEDIZIONE

Mooring	**Latitudine**	**Longitudine**	**Prof** (m)	**Lungh** (m)
A	76°42.031'S	169°04.938'E	800	510
B	74°00.628'S	175°05.089'E	592	285
D	75°08.206'S	164°31.627'E	1157	684
G	72°23.480'S	173°03.377'E	510	77
H1	75°57.695'S	177°18.379'W	615	315
H2	75°10.043'S	176°12.824'W	763	60
H3	75°02.546'S	176°29.001'W	1213	63
L	74°44.590'S	164°08.397'E	140	97

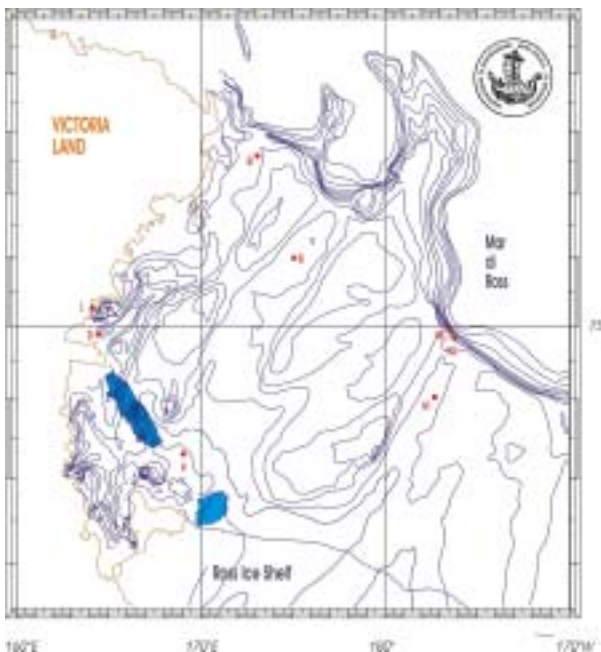



Fig.It-4: Posizione dei mooring nel Mare di Ross

Principali date (UTC):

Partenza da Lyttelton: ore 0604 del 31/12/2004
Passaggio al 60° S: ore 1945 del 03/01/2005
Arrivo a MZS: ore 1730 del 11/01/2005

Partenza da MZS: ore 07:49 del 19/02/2005
Passaggio al 60° S: ore 06:40 del 23/02/2005
Arrivo a Lyttelton: ore 06:30 del 27/02/05

Cammino e miglia percorse:

Traversata Lyttelton – MZS(*) mg 2289
Campagna oceanografica mg 4484
Traversata MZS – Lyttelton mg 2011
Totale mg 8784

(*) Alcune attività scientifiche sono state eseguite durante la traversata di andata

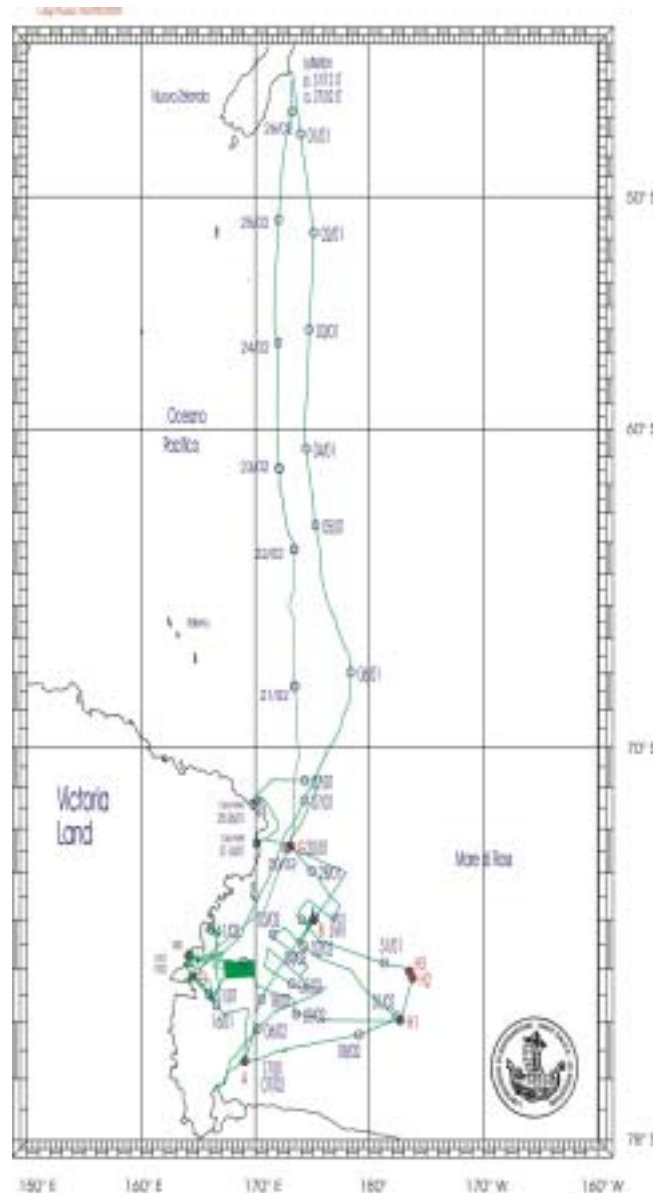



Fig.It-5: Traettoria dell'Italica durante la XX Spedizione

Idrografia – Progetto cartografia nautica

T.V. A. Di Lieto, T.V. N. Langellotto

Il progetto cartografico della XX Spedizione prevedeva l'esecuzione del rilievo batimetrico costiero e d'altura alle rispettive scale 1:50.000 e 1:200.000 (linee di scandagliamento perpendicolari alla costa distanziate di 500 e 2000 metri) finalizzati alla realizzazione della Nuova Carta 884 (INT 9004) che inquadra una zona dalla Wood Bay (scandagliamento costiero) al Drygalski (scandagliamento d'altura). Ai sopra citati rilievi è stata data, in sede di pianificazione, priorità 1. Il riquadro della carta 884 è evidenziato in blu nella figura It-6.

Oltre ai rilievi di cui sopra, è in progetto un rilievo alla scala 1:200.000, per la realizzazione della carta che prenderà la numerazione internazionale INT 9000 (riquadro in rosso) ed i cui limiti sono: 73°05'S –162°00'E e 78°05'S –175°00'E. Ai rilievi destinati a questa carta è stata assegnata priorità 2.

La strumentazione idrografica a disposizione si è dimostrata all'altezza del compito. A seconda del tipo di rilievo è stata prevista l'utilizzazione della seguente strumentazione:

<u>Nave Italica:</u>
Ecoscandaglio Single Beam SIMRAD EA-500 (12 –38 kHz),
GPS TRIMBLE 4000 in modalità assoluta,
sistema di acquisizione ed elaborazione dati.

<u>IceBjorn:</u>
Ecoscandaglio Single Beam SIMRAD EA-502 (38 kHz),
GPS TRIMBLE 4000 in modalità differenziale,
sistema di acquisizione ed elaborazione dati.

<u>Stazione GPS Differenziale:</u>
GPS TRIMBLE 4000 DS/DR,
modem PK 12,
trasmettitore radio VHF,
antenna VHF mod. Tagra,
antenna a fungo GPS,
due pannelli solari,
due batterie a tampone.

<u>Stazione mareometrica:</u>
mareometro "Orpheus" con testa e cassetta,
tubo in PVC da 19mm di diametro e 2m di lunghezza, saldato alla banchina della Stazione Mario Zucchelli.

Cronologia operativa

09/1: inizio svolgimento turno di guardia nel laboratorio di navigazione e meteorologia in supporto al personale dell'Università Parthenope di Napoli,
12/1: posizionamento stazione GPS differenziale sul sito geodetico di Edmonson Point e stazione mareometrica presso il pontile della Stazione Mario Zucchelli,
14/1: prova del sistema di acquisizione dati idrografici,
25/1: allestimento strumentazione idrografica ed elettrica sull'IceBjorn,
30/1: collaborazione con il gruppo idrologico per la localizzazione e il recupero del mooring a mezzo del sistema di acquisizione idrografica,
31/1: pianificazione di dettaglio delle linee di scandagliamento nelle zone a priorità 1 e 2,
10/2: termine servizio di guardia nel laboratorio di navigazione,
11/2: annullamento, per condizioni meteo-marine avverse, della pianificazione della zona di scandagliamento costiero (Wood Bay), L'Unità dirige a lento moto nella zona Drygalski,
12/2: inizio, alle ore 2130 (local time), dello scandagliamento della zona Drygalski,
13,14,15/2: unità in scandagliamento nella zona a priorità 2 (carta INT9000),
16/2: termine, alle ore 1930, dell'acquisizione idrografica in ambito XX Spedizione,
17/2: recupero strumentazione (GPS differenziale e mareometro) presso la Stazione Mario Zucchelli,
18-20/2: elaborazione dati idrografici e stesura relazioni di fine campagna.

Predisposizioni

Durante il trasferimento dalla Nuova Zelanda a Terra Nova Bay si è provveduto all'allestimento del laboratorio ed alle prove di acquisizione dei dati batimetrici che hanno fornito esito positivo. Successivamente, in relazione alla scarsa presenza di ghiacci nella Wood Bay, interessata al rilievo costiero a priorità 1, è stata allestita anche l'imbarcazione IceBjorn.

Il giorno 12 gennaio, durante la sosta logistica dell'unità presso la Stazione Mario Zucchelli, si è proceduto all'installazione della stazione differenziale. L'antenna GPS è stata posta sul vertice di riferimento geodetico n°1000 (Edmonson Point) di coordinate 74°20'57.613"S e 165°05'10.049"E. L'alimentazione è stata garantita da un gruppo costituito da due pannelli e due batterie a tampone poste in parallelo con

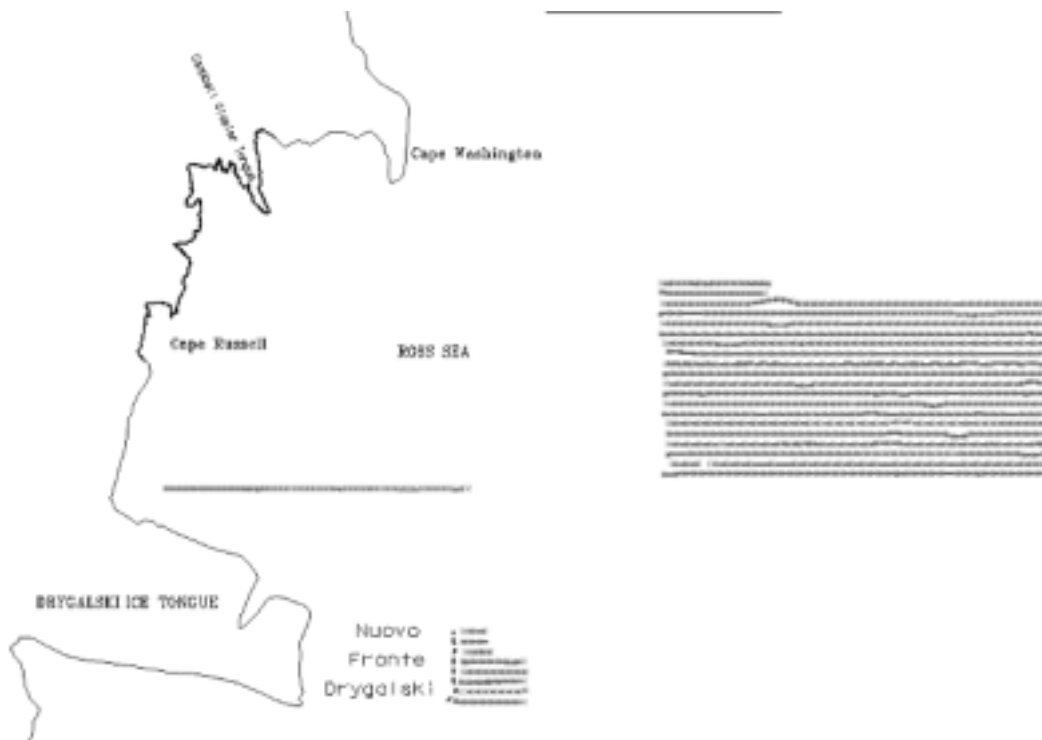
materiale prelevato in Base. La stazione è stata montata all'interno di una cassa di legno preesistente ed interrata *in situ*. La disinstallazione è avvenuta a cura del personale tecnico della Base prima del ritorno della nave a causa delle avverse condizioni meteo previste per il giorno dell'arrivo. La stazione non è stata poi sfruttata a causa della lontananza (fuori portata VHF) della zona delle operazioni idrografiche svolte.

Dati i tempi ristretti, non è stato possibile effettuare una prova del sistema di acquisizione idrografica installato sull'IceBjorn.

La stazione mareometrica, installata presso il pontile della Stazione Mario Zucchelli, ha registrato i dati di livello del mare grazie ad un sensore di pressione immerso dal 12 gennaio al 12 febbraio, giorno in cui una mareggiata ha completamente sommerso la banchina causando il blocco dello strumento. I dati sarebbero stati utili in caso di scandagliamento costiero nell'area della Wood Bay, per apportare le necessarie correzioni di livello ai fondali misurati minori di 200 metri. Lo scandagliamento d'altura effettuato non ha reso necessaria la correzione di marea.

Acquisizione dati

Le condizioni meteo-marine nei giorni antecedenti tale periodo non hanno consentito lo scandagliamento costiero della Wood Bay a mezzo IceBjorn. L'Unità ha così abbandonato l'area a Priorità 1, dirigendosi verso il ghiacciao Drygalski. L'acquisizione dei dati è iniziata il 12 febbraio alle ore 2130 (local time) ed è terminata alle 1930 (local time) del 16 febbraio.

Le prime 10 ore di scandagliamento con ecoscandaglio single beam (38 kHz) hanno interessato una zona a est del Drygalski (carta 884) ed hanno consentito di determinare il limite della sua attuale estensione. Tutta la fascia di mare libera da ghiacci e dall'ingombro dell'iceberg B15A è stata rilevata. Successivamente i

rilievi sono proseguiti nell'area a priorità 2 per la produzione della carta INT 9000, senza variare la frequenza (38 kHz) dell'ecoscandaglio single beam. L'area in questione costituisce, di fatto, un raccordo fra il lavoro svolto durante la campagna 2003-2004 e quelli degli anni ancora precedenti (area evidenziata nella figura). In entrambi i casi, ai fini di un'acquisizione con echi spuri nei limiti consentiti, la velocità di scandagliamento media da parte della nave, si è potuta aggirare intorno ai 10 nodi. E' stata inoltre effettuata una calata CTD a cura del gruppo idrologico per ottenere il profilo della velocità del suono, necessaria al calcolo delle correzioni da apportare ai fondali misurati.

In totale sono state effettuate 29 linee di scandagliamento. Il rilievo è stato eseguito alla scala di 1:200.000 (una linea di scandagliamento ogni 2000m). In 94 ore di attività sono stati percorsi oltre 1500 km. La superficie interessata dal rilievo eseguito occupa una superficie di circa 3000 km^2.

Nella figura seguente sono riportati i percorsi di scandagliamento nei giorni dedicati all'attività idrografica, con evidenziato il profilo dell'attuale estensione del ghiacciaio Drygalski.

Elaborazione Dati

I dati di fondale, acquisiti nella misura di uno al secondo, sono stati elaborati con un software di valorizzazione che opera sotto l'ambiente di sviluppo CAD denominato Microstation. Il procedimento è in parte automatico ed in parte realizzato manualmente. Il software consente di analizzare i dati provenienti da un rilievo idrografico single beam per evidenziare quelli che possono ricondursi a situazioni anomale.

Questa fase ha evidenziato la presenza di anomalie in corrispondenza delle linee effettuate con moto ondoso nella direzione di avanzamento. Il numero delle anomalie rilevate è di circa il 5% del totale dei dati acquisiti. Alla depurazione effettuata in questa fase ne è seguita una ulteriore attraverso il confronto tra il dato analogico stampato dallo scandaglio e quello digitale.

I dati, valorizzati e puliti, sono stati quindi analizzati da un punto di vista morfologico, per poi essere cerniti in funzione della scala del rilievo e di precise priorità a carattere idrografico. Sono stati individuati i minimi locali, successivamente i massimi di fondale ed eventuali conformazioni notevoli. Si è prodotto infine un modello tridimensionale del terreno. Esso ha costituito, inoltre, il modello matematico da cui si sono estratte le isobate. Le curve di livello sono state quindi processate attraverso un algoritmo di *smoothing* che privilegiasse la massima sicurezza idrografica. La spezzata primitiva è stata trasformata in una curva in modo che la sua deviazione dalla originale avvenisse verso fondali maggiori e non viceversa.

Non è stato possibile realizzare una prima stampa cartografica del rilievo idrografico eseguito in quanto a bordo non è disponibile un plotter di dimensioni adeguate.

L'analisi dei fondali ha evidenziato un andamento generalmente regolare con una profondità media intorno ai 300 metri ed in accordo con la batimetria preesistente ricavata dalla carta n°4065 edita dall'Istituto Idrografico inglese. Non si sono riscontrate anomalie notevoli o zone pericolose alla navigazione.

Osservazioni e proposte

<u>Aspetti Generali</u>

Il tempo dedicato all'attività idrografica è stato di 98 ore (94 di scandagliamneto effettivo e 4 di trasferimento dalla Wood Bay al Drygalski), a fronte delle 124 inizialmente previste. Le condizioni meteorologiche degli ultimi giorni di campagna (in cui era prevista l'attività), hanno condizionato la pianificazione delle zone di operazione. In particolare non è stato possibile effettuare lo scandagliamento costiero (priorità 1) in Wood Bay determinante per:

- la pubblicazione della nuova carta 884 INT 9004,
- rilevare i bassofondali in prossimità del Picco Italica,
- definire la morfologia di un'area difficilmente rilevabile a causa della presenza di una estesa banchisa estiva, solo occasionalmente assente nel corso delle precedenti campagne.

Considerata la limitazione per lo scandagliamento costiero dell'imbarcazione IceBjorn ad operare con altezza delle onde non superiore a 30 cm, si ritiene che, previa assenza di ghiaccio, l'attività con i mezzi a disposizione in Wood Bay debba essere svolta non appena le condizioni meteo marine nel corso della campagna lo permettano.

Si propone, inoltre, una programmazione non troppo avanzata nel corso della campagna anche per l'attività idrografica a mezzo nave, che risulta, per la sua necessità di stabilità della piattaforma, essere operativamente limitata ad uno stato del mare più restrittivo che per altre attività oceanografiche.

Per quanto riguarda infine la navigazione in aree non idrografate, l'alternativa sarebbe dotare la nave di un ecoscandaglio multibeam che consentirebbe alla nave di procedere parallelamente alle isobate (e alla linea di costa), avvicinandosi ai fondali critici navigando in acque sicure già battute dal fascio laterale della spazzata precedente più lontana. L'ideale sarebbe un ecoscandaglio multibeam a bassa frequenza (30 kHz), in grado di garantire anche una copertura totale dei rilievi per tutto il Mare di Ross, per fini cartografici e per la pianificazione di altre attività oceanografiche. A quel punto l'acquisizione dei dati sarebbe continua nel corso della giornate di campagna, e necessiterebbe di almeno tre idrografi per stabilire un turno di guardia di 8 ore giornaliere ciascuno.

Si riportano, di seguito, alcune osservazioni insieme ad eventuali e possibili migliorie apportabili alle varie strumentazioni esistenti a bordo.

<u>Strumentazione</u>

ECOSCANDAGLI. per i motivi sopra esposti un ecoscandaglio multibeam consentirebbe un salto di qualità nell'esecuzione dei rilievi idrografici, costituendo inoltre ausilio per la pianificazione anche di altre attività di campagna. i due ecoscandagli a singolo fascio simrad ea500 hanno presentato una differenza sistematica nella misura del fondale dell'ordine dei 2 metri sulla frequenza comune (12khz). da questa campagna lo scandaglio laz 4700 non rappresenta più il solo sistema di backup.

Side Scan Sonar per la ricerca minimi pericolosi alla navigazione. allo scopo di completare la dotazione di apparecchiature a disposizione dell'attività idrografica sarebbe opportuno programmare l'acquisto di un side scan sonar trainato. lo strumento è normalmente impiegato durante le operazioni idrografiche per localizzare

minimi pericolosi alla navigazione. nel corso della campagna sarebbe un utile ausilio in eventuali operazioni di ricerca dei mooring.

Stampanti collegate agli ecoscandagli. Gli scandagli SIMRAD sono risultati compatibili alle 2 stampanti HP attualmente in dotazione con linguaggio di comunicazione denominato PCL3, risolvendo i dubbi sull'adeguamento delle EPROM con il nuovo PCL3.

Stazione differenziale GPS. Allo scopo di garantire l'affidabilità complessiva della stazione differenziale di terra sarebbe opportuno dotarla di almeno 5 batterie al piombo puro sigillate da 12V - 90Ah (NorthStar NSB 90 idonee per lavorare a basse temperature). 5 batterie sarebbero in grado (se perfettamente cariche) di fornire alimentazione al sistema per circa 7 giorni in assenza di illuminazione solare, con un carico di circa 90W.

Sistema di acquisizione idrografico. A causa delle avarie che hanno interessato i due monitor del laboratorio di idrografia (LCD piatto associato all'ecoscandaglio Simrad EA502 sull'IceBjorn – e Sony 17 pollici) si ritiene utile reintegrarli per la successiva spedizione.

ATTIVITÀ SCIENTIFICA

Mariangela Ravaioli, Ist. di Scienze Marine, C.N.R. Bologna - Coordinatore scientifico -	*Prog. 2004/08.06*
Stefano Aliani, Ist. di Scienze Marine, C.N.R. La Spezie	*Prog. 2004/08.06*
Filippo Azzaro, Ist. per l'Ambiente Marino Costiero, C.N.R. Messina	*Prog. 2004/08.06*
Maurizio Azzaro, Ist. per l'Ambiente Marino Costiero, C.N.R. Messina	*Prog. 2004/08.06*
Mauro Bussi, Dip. di Scienze Geologiche Ambientali e Marine, Università di Trieste	*Prog. 2004/04.10*
Nicoletta Calace, Dip. di Chimica, Università "La Sapienza" di Roma	*Prog. 2004/09.01*
Marco Capello, Dip. per lo Studio del Territorio e delle sue Risorse, Università di Genova	*Prog. 2004/08.03*
Giulio Catalano, Ist. di Scienze Marine, C.N.R. Trieste	*Prog. 2004/08.06*
Carlo Cavallo, Ambiente, Edilizia e Lavori Pubblici, Regione Liguria, Genova	*Prog. 2004/04.10*
Ester Colizza, Dip. di Scienze Geologiche Ambientali e Marine, Università di Trieste	*Prog. 2004/04.10*
Nicola Corradi, Dip. per lo Studio del Territorio e delle sue Risorse, Università di Genova	*Prog. 2004/04.10*
Stefano Cozzi, Ist. di Scienze Marine, C.N.R. Trieste	*Prog. 2004/08.06*
Alberto Demergasso, Dip. per lo Studio del Territorio e delle sue Risorse, Univ. di Genova	*Prog. 2004/04.10*
Federico Giglio, Ist. di Scienze Marine, C.N.R. Bologna	*Prog. 2004/08.06*
Alberto Giordano, Ist. di Meteorologia e Oceanografia, Università "Parthenope" di Napoli	*Prog. 2004/04.10*
Federica Grilli, Ist. di Scienze Marine, C.N.R. Ancona	*Prog. 2004/08.06*
Cristiano Landucci, Dip. di Scienze Geologiche Ambientali e Marine, Università di Trieste	*Prog. 2004/04.10*
Leonardo Langone, Ist. di Scienze Marine, C.N.R. Bologna	*Prog. 2004/04.10*
Enver Lipparini, Ist. di Scienze Marine, C.N.R. Bologna	*Prog. 2004/08.06*
Elisa Malinverno, Dip. di Scienze Geologiche e Geotecnologiche, Univ. "Bicocca" di Milano	*Prog. 2004/08.06*
Gabriele Marozzi, Ist. di Scienze dell'Atmosfera e del Clima, C.N.R. Bologna	*Prog. 2004/08.06*
Danilo Morelli, Dip. di Scienze Geologiche Ambientali e Marine, Università di Trieste	*Prog. 2004/04.10*
Elio Paschini, Ist. di Scienze Marine, C.N.R. Ancona	*Prog. 2004/08.03*
Andrea Piva, Ist. di Scienze Marine, C.N.R.Padova	*Prog. 2004/04.08*
Domenico Ridente, Ist. di Scienze Marine, C.N.R. Bologna	*Prog. 2004/04.10*
Marco Termine, Dip.di Chimica e Chimica Industriale, Università di Pisa	*Prog. 2004/09.01*

COORDINAMENTO SCIENTIFICO

M. Ravaioli.

Durante la XX Spedizione oceanografica svoltasi a bordo della N/O Italica sono stati coinvolti progetti afferenti a diversi settori: Geologia, Fisica e Chimica dell'Atmosfera, Oceanografia ed Ecologia Marina e Chimica degli Ambienti Polari, per un totale di sette progetti di ricerca su cui si è effettuata l'attività sperimentale. Le aree di studio hanno riguardato l'Oceano Meridionale (transetto Nuova Zelanda–Mare di Ross) e la piattaforma continentale del Mare di Ross.

- Per il Settore Geologia, è stata affrontata la ricostruzione delle variazioni nella produzione di acque di fondo nel Mare di Ross, mediante indicatori biologici (foraminiferi agglutinanti) e parametri geochimici. Sono state studiate le fluttuazioni climatiche tardo-quaternarie ed oloceniche per mezzo dei record sedimentari, con indagini in alcune baie nei settori costieri della Terra Vittoria e del Mare di Ross occidentale e centrale. Questi studi permetteranno di ricostruire il clima degli ultimi 200.000 anni, con particolare enfasi degli ultimi 10.000.
- Per il Settore Fisica e Chimica dell'Atmosfera, sono stati studiati l'ozono e i costituenti minoritari dell'atmosfera, con particolare riferimento alla concentrazione della CO_2 misurate lungo la traversata Nuova Zelanda – Antartide. Questi studi, iniziati nel 1994, permettono di monitorare gli andamenti della concentrazione di CO_2 e di valutarne le anomalie in relazione ai cambiamenti globali.
- Per il Settore Oceanografia ed Ecologia Marina, sono state effettuate indagini sui Cicli Biogeochimici in Antartide, con particolare riferimento al carbonio ed alle sue connessioni con i cambiamenti climatici attuali e del passato e dei processi di ventilazione nel Mare di Ross. Questi studi, consolidati nel tempo dalla acquisizione di una notevole mole di dati, consentono di effettuare bilanci di carbonio, azoto e silice e di confrontare i processi climatici attuali e del passato (fino a 250.000 anni). Attraverso questi studi è anche possibile definire i processi che regolano la formazione delle acque dense e la loro funzione nel regolare il clima globale.
- Per il Settore Chimica degli Ambienti Polari, sono stati condotti studi dei microinquinanti e dei microcostituenti nell'ambiente, dei loro cicli e delle relazioni con i cambiamenti climatici. Questi studi permetteranno di definire un modello "concettuale" in grado di prevedere l'evoluzione nel trasporto degli inquinanti organici ed inorganici nell'area antartica.

Le attività sono iniziate poche ore dopo l'uscita dal Porto di Lyttelton e la nave è stata operativa sulle 24 ore, alternando i vari gruppi di ricerca. L'attività sperimentale ha riguardato lo studio dell'interfaccia aria-acqua, della colonna d'acqua e dei sedimenti marini, raccogliendo dati e campioni sull'analisi delle componenti fisiche, chimiche, biologiche, biogeochimiche e geologiche.

L'attività sperimentale è stata la seguente:

I. Il Progetto Asioli ha effettuato 10 calate di Box Corer, 4 calate con carotiere a gravità , 8 calate di CTD.
II. Il Progetto Baie ha effettuato 6 calate di Box Corer, 31 calate con carotiere a gravità, 5 calate con carotiere SWI04, 1 calata di CTD, 2 calate di Benna.
III. Il Progetto Fierro ha effettuato attività di SBP in 4 baie per i vari gruppi di ricerca presenti a bordo ed ha operato con lo Sparker per un totale di 2637 miglia.
IV. Il Progetto CO_2 ha raccolto 24 Flask, ha raccolto campioni nella colonna d'acqua in 5 siti di CTD.
V. Il Progetto Abioclear ha effettuato 29 calate di Box Corer, 12 calate di Carote, 33 calate di CTD, 19 campioni di particellato superficiale, 78 calate di Retini, ha recuperato i mooring A e B e posato i mooring A (2 volte) e B
VI. Il Progetto Clima ha effettuato 7 calate di CTD, 96 lanci di XBT. Ha recuperato i mooring D-G-H1-H2-L, ha posato i mooring D-G-H1-H2-H3-L.
VII. Il Progetto Chimica degli Ambienti Polari ha effettuato 2 calate di Benne, 15 calate di Box Corer, 4 calate di CTD /Rosette e/o FIS.

In totale sono stati effettuati: 96 lanci di XBT, 44 calate di CTD, 78 calate di Retini, 4 calate di Benne, 5 calate con carotiere a gravità SWI04, 60 calate di Box Corer, 48 calate con carotiere a gravità. Sono state effettuate azioni di recupero e posa di vari mooring A-B- D-G-H1-H2-H3-L, raccolta di 24 Flask e di numerosi campioni di particellato prelevati tramite pompa di bordo. Sono state inoltre effettuate attività di Sparker per un totale di 638 miglia e SBP per 1999 miglia. Nella fig. It-5 (v. Lab. di Navigazione) sono riportate tutte le traiettorie seguite dalla nave Italica dalla partenza dal porto di Lyttelton e fino al suo ritorno allo stesso porto.

Sfruttando l'occasione della vicinanza di alcune stazioni di campionamento previste dall'attività sperimentale, è stato possibile monitorare la posizione dell'iceberg B-15a e di verificarne i movimenti verso il ghiacciaio Dryglaski. Il B-15a (1500 miliardi di tonnellate) si era staccato dalla Ross Ice Shelf, si era incastrato fra le isole di Franklin, Beautfort e Ross e lì era rimasto fino alla fine dell'anno scorso. Rottosi ulteriormente ha incominciato a spostarsi verso nord e si è posizionato tra l'isola di Franklin e i bassi fondi che si trovavano a circa 50 km ad ovest dall'isola stessa, puntando alla testa della lingua galleggiante del ghiacciaio Dryglaski. Attualmente l'iceberg ha superato la terminazione del ghiacciaio (l'impatto con quest'ultimo è stato limitato) e si sta spostando verso nord.

Il personale scientifico della XX Spedizione italiana è stato di 26 unità, provenienti dalle Università di Genova, Trieste, Napoli, Milano, Roma e Pisa e dagli istituti CNR ISMAR, IGG, IAMC ed è stato coadiuvato da 13 unità di personale logistico.

Vi è stata notevole cooperazione tra i gruppi di ricerca, si sono condivisi spazi strumenti, ecc. In particolare si cita la cooperazione del Settore Geologia unità Fierro (Uni. Genova, Uni. Napoli) che ha condotto attività di prospezioni di Sub Bottom Profiler per i progetti di ricerca che hanno effettuato prelievi di sedimenti, la cooperazione tra i settori Geologia e Oceanografia per il campionamento dei fondali. Citiamo la tradizionale cooperazione del gruppo mooring idrologia all'interno del Settore 8, che ha effettuato la manutenzione dei mooring e il campionamento idrologico CTD e Rosette, per tutti i gruppi di ricerca e l'acquisizione dei dati di temperatura e salinità in continuo tramite CTD, inoltre vi è stata un'ottima cooperazione tra i gruppi scientifico e logistico che hanno operato nell'interesse comune di portare a buon fine le attività previste e la costante cooperazione del comandante della nave e del personale di bordo della nave Italica.

Settore di Ricerca 4: GEOLOGIA

Sintesi attività

N. Corradi

Per il Settore 4 partecipano alla Campagna Oceanografica il Progetto 2004/4.8 (Asioli) per la ricostruzione delle acque di fondo nel Mare di Ross nel tardo Quaternario su base biostratigrafica e geochimica e il Progetto 2004/4.10 (Fierro/Finocchiaro) che si articola in due progetti "Finocch6" e "Fierro1" per lo studio delle fluttuazioni climatiche attraverso lo studio di carote e di record sismostratigrafici.

PROGETTO 2004/4.8: Ricostruzione della produzione di acque di fondo nel Mare di Ross durante il tardo Quaternario sulla base di foraminiferi bentonici agglutinanti e parametri geochimici.

A. Piva

Introduzione

Il progetto, al suo primo anno di attività in area antartica, si propone di ricostruire la natura, le dinamiche e l'evoluzione della produzione delle acque di fondo e della ventilazione del fondale nel Mare di Ross durante l'ultimo ciclo climatico (gli ultimi 130 mila anni circa). Le acque di fondo prodotte in area antartica concorrono infatti alla ventilazione della maggior parte delle acque profonde negli oceani, costituendo un fattore chiave nella circolazione generale termoalina, e influenzando la climatologia attuale e del passato. Sebbene sia

stato accertato che attualmente il maggior sito di produzione di acque di fondo antartiche sia il Mare di Weddell, il contributo in tal senso apportato da altre aree, quali per l'appunto il Mare di Ross, è ancora poco noto, così come non è ancora del tutto chiaro se ci siano state variazioni nella produzione di acque di fondo antartiche anche all'interno dell'Olocene. Lo studio paleoceanografico e paleoambientale previsto dal progetto consiste nell'analisi delle variazioni nelle associazioni a foraminiferi bentonici, in particolare di quelli agglutinanti, più resistenti alla dissoluzione causata da acque carbonato-aggressive, quali quelle antartiche. In realtà la microfauna a foraminiferi si presenta generalmente ricca e ben diversificata nelle biocenosi attuali, anche per quanto riguarda la sua componente a parete calcarea; tuttavia quest'ultima presenta uno scarso potenziale di preservazione nelle aree antartiche. Le cause imputate per spiegare la difficile conservazione dei carbonati sono state molteplici: una posizione molto superficiale della CCD, un alto accumulo di sostanza organica al fondo con arricchimento in anidride carbonica, o fenomeni post-perforazione; il rinvenimento di microfauna a guscio calcareo viene invece solitamente spiegato in letteratura dalla presenza di batteri che inibirebbero la dissoluzione dei carbonati. Per quanto convivano in genere nelle medesime comunità foraminiferi a guscio calcareo e agglutinato, questi ultimi, più abbondanti in ambienti marginali a pH basso, risultano comunque rari in sedimenti del passato. Ciò è dovuto alla natura più fragile del guscio agglutinato, ma anche a trattamenti di laboratorio troppo aggressivi, quali ad esempio l'essiccazione dei campioni o l'uso di agenti chimici quali l'acqua ossigenata. Per questo motivo il materiale su cui verrà condotta l'analisi micropaleontologica verrà trattato con metodologie volte a garantire il maggior grado di preservazione possibile. È stato inoltre dimostrato come i foraminiferi agglutinanti rispondano in maniera dinamica alle variazioni di fattori limitanti quali il contenuto di sostanza organica e il tenore di ossigeno nel sedimento e nelle acque di fondo. Sulla base di queste considerazioni essi possono essere utilizzati rispettivamente come indicatori della produttività e della ventilazione al fondo, anche per sedimenti del passato, in cui si attende un aumento di questi parametri in corrispondenza di periodi interglaciali.

Oltre all'analisi microfaunistica delle associazioni a foraminiferi verrà affiancato anche l'esame di numerosi parametri geochimici: TOC, SiO_2 e Ba biogenici e gli isotopi stabili del carbonio forniranno informazioni sulla produttività delle acque, mentre gli isotopi stabili dell'azoto daranno un'informazione sul grado di utilizzazione dei nutrienti, funzione della produttività e/o degli apporti di nitrati. Datazioni ^{14}C AMS su sostanza organica insolubile corroboreranno l'inquadramento cronologico, estrapolabile anche mediante l'analisi delle variazioni nell'associazione mineralogica della roccia totale e della frazione argillosa (rapporto tra illite, clorite e smectite), sensibile a mutamenti climatici e igroscopici. Inoltre verranno condotte analisi di facies e IRD sul materiale recuperato.

Attività di campagna

Durante la campagna oceanografica si sono svolte operazioni volte all'ottenimento di box core e carote di sedimento a gravità (massa 2.3 tonnellate), per acquisire informazioni sulla distribuzione orizzontale (nel bacino) e verticale (nel sedimento) della biocenosi e della tanatocenosi a foraminiferi bentonici, in particolare agglutinanti, e cercare quindi di recuperare un segnale biologico correlabile con la formazione attuale delle acque di fondo in piattaforma e in scarpata; successivamente si proverà a ricostruire l'evoluzione temporale della paleoproduzione di acque di fondo nel Mare di Ross e della ventilazione del fondo oceanico durante l'ultimo ciclo climatico (MIS5-1), e, indirettamente, ad ottenere informazioni sulla variabilità della copertura dei ghiacci.

Nella rotta di avvicinamento alla Stazione Mario Zucchelli (MZS) è stato iniziato il recupero dei box-core in programma sulla piattaforma continentale del Mare di Ross nel bacino Drygalski in corrispondenza dell'area di formazione della High Salinity Shelf Water nella polynya di Baia Terra Nova. Dei sette box-core previsti in quest'area, uno (AS05-1bc) non è stato effettuato, a causa della vicinanza dei ghiacci al sito. Nelle altre sei stazioni le operazioni hanno invece avuto buon esito. Il recupero di sedimento è stato variabile da sito a sito, in alcuni casi abbondante, in altri meno; in generale il materiale si presenta piuttosto grossolano (dal silt alla sabbia fine), immerso in una matrice fangosa. Nella stazione AS05-3bc il fondale ciottoloso ha richiesto una seconda calata di box-corer (AS05-12bc), in una zona vicina.

La seconda fase del progetto ha riguardato il recupero di box-cores e carote di sedimento nell'area di scarpata continentale, al largo di Cape Adare, ad una profondità compresa tra i 2200 e i 2400 metri dove presumibilmente esce l'acqua di fondo antartica.

La scelta dei siti di campionamento è stata coadiuvata dall'ausilio di profili sismici ad alta risoluzione acquisiti mediante Sub-Bottom Profiler (SBP 3.5 kHz, gruppo Fierro1). In sei stazioni è stato anche effettuato il profilo CTD con recupero dell'acqua di fondo. I dati di ciascuna operazione di prelievo di sedimento sono riportati nelle tabelle It-5 e It-6.

L'eccessiva durezza del fondale in corrispondenza della stazione AS05-11 ha causato alcuni problemi, impedendo il buon esito del box-core e piegando il tubo del carotiere. Una nuova calata del carotiere a gravità (velocità di discesa: 0.6 m/s), ha consentito il prelievo di 2.10 metri di sedimento. Nelle stazioni AS05-10, 9 e 8, la natura più fangosa del fondale ha invece facilitato le operazioni di recupero di carote di sedimento e di box-core.

Laddove il materiale recuperato è stato abbondante, sono state ricavate quattro carotine per ogni box core, delle quali una replica viene conservata a –20°C, due stivate a +4°C per le successive analisi geochimiche e dei raggi x, mentre una è stata invece immediatamente estrusa per i quattro centimetri superficiali (cinque campioni: 0-0.5, 0.5-1, 1-2, 2-3 e 3-4 cm); i campioni estrusi sono stati trattati con un colorante proteico diluito in acqua di mare di fondo, quindi, dopo un periodo di riposo al buio in frigorifero per facilitare la reazione, fissati in formalina e tuttora conservati a +4°C. Sono state inoltre prelevate anche piccole frazioni di sedimento dai primi centimetri di ciascun box-core, e sono stati effettuati i lavati (con acqua di mare, maglia del setaccio: 35 μm) e le analisi micropaleontologiche speditive, per una visione qualitativa delle associazioni presenti nei primi centimetri di sedimento.

Le carote, di lunghezza media di circa 7 metri, sono state sezionate in spezzoni di 100 cm, descritte e subcampionate al taglio, misurate per la suscettività magnetica e conservate a –20°C, per le successive analisi micropaleontologiche, mineralogiche e geochimiche. Sui sedimenti delle carote, costituite in prevalenza da materiale fangoso, verranno effettuate analisi del contenuto di sostanza organica, silice biogenica, metalli in traccia, la caratterizzazione mineralogica e tessiturale. Le cronologie saranno basate su 210Pb (stime mediate su 100 anni), ^{14}C (intervallo indagato 25.000-30.000 anni) e 230Th (250.000 anni).

Tab. It-5: Stazioni di campionamento di sedimento mediante carotiere a gravità 2.3 t. La penetrazione in tutti i carotaggi a gravità ha raggiunto la massa del carotiere.

Carota	Latitudine	Longitudine	Profondità (m)	Data	n° spezzoni	CTD	Recupero (cm)
AS05-8c	70°50'.03S	175°45'.40E	2343	27/01/2005	7	X	653
AS05-9c	70°49'.96S	174°20'.09E	2368	26/01/2005	7		692
AS05-10c	70°50'.11S	173°03'.91E	2377	26/01/2005	8	X	750
AS05-11c	70°49'.02S	171°26'.95E	2204	27/01/2005	3		210

Tab. It-6: Stazioni di campionamento di sedimento mediante box corer. Il numero di carote nei box-cores comprende anche la replica estrusa subito per il trattamento dei primi 4 cm di sedimento. Da ogni box-core sono stati estrusi cinque campioni, tranne nella stazione AS05-12, in cui l'ultimo centimetro non è stato prelevato.

box-core	latitudine	longitudine	profondità (m)	data	n° repliche	CTD
AS05-2bc	75°07'.42S	164°12'.83E	1044.0 m	10/01/2005	4	x
AS05-3bc	74°54'.92S	164°19'.98E	596.8 m	08/01/2005	0	
AS05-4bc	74°42.17S	164°14.82E	563.6 m	09/01/2005	3	x
AS05-5bc	74°39'.96S	167°13'.25E	972.4 m	11/01/2005	4	x
AS05-6bc	74°18'.18S	168°49'.36E	719.6 m	08/01/2005	4	
AS05-7bc	73°13'.30S	170°58'.70E	559.2 m	07/01/2005	4	x
AS05-8bc	70°50'.04S	175°45'.16E	2341.2 m	27/01/2005	4	x
AS05-9bc	70°50'.10S	174°20'.11E	2360.0 m	26/01/2005	4	
AS05-10bc	70°50'.01S	173°03'.62E	2377.6 m	26/01/2005	4	x
AS05-12bc	74°55'.62S	164°36'.80E	800.4 m	08/01/2005	1	

Analisi preliminare dei dati

In generale, la microfauna si presenta ricca e ben diversificata sia a livello specifico, che per quanto riguarda le dimensioni degli individui: particolarmente abbondante è la componente silicea, costituita da diatomeee e in minor misura da radiolari, i foraminiferi sono comuni, così come briozoi, spicole di spugna e pteropodi, più rari isopodi, ostracodi e coralli; le comunità sembrano per lo più prediligere sedimenti fini. Non è ovviamente possibile distinguere la componente vivente da quella fossile. I campioni di piattaforma presentano una frazione grossolana maggiore, costituita di frammenti litici, probabilmente di natura glacio-marina. A parte nella stazione AS05-7, più esterna, in cui i foraminiferi a guscio calcareo risultano dominanti e ben preservati, i campioni degli altri box-core mostrano invece una preponderanza di foraminiferi agglutinanti (preservati grazie anche al trattamento preparatorio non aggressivo). È spesso possibile distinguere associazioni tipiche di ambienti ben ossigenati, caratterizzate dalla presenza di organismi epifaunali ed epibentonici, che vivono in corrispondenza dell'interfaccia acqua-sedimento e filtrano il particellato portato dalle correnti di fondo, e associazioni costituite in prevalenza da organismi infaunali intermedi e profondi, tipici di ambienti più ricchi in sostanza organica e

Fig. It-6: Profili di suscettività magnetica in funzione della profondità per le carote AS05-8c, AS05-9c, AS05-10c, AS05-11c. I valori del parametro indagato sono espressi nell'unità di misura del Sistema Internazionale (10^{-6} SI), e riflettono un valore medio di suscettività magnetica per intervalli successivi di due centimetri, con misurazioni operate ogni secondo (1.0).

caratterizzati da minor apporto di ossigeno al fondo. Ciò sembra di buon auspicio per le analisi micropaleonto-logiche e paleoceanografiche che verranno condotte nei prossimi mesi. Si è inoltre provveduto alla collezione delle principali forme individuate.

Sono state infine operate le misurazioni delle proprietà magnetiche dei sedimenti, (mediante l'utilizzo di un sensore ad anello Bartington) attraverso l'elaborazione di profili di suscettività magnetica *whole core* per le carote di scarpata (AS05-8c, AS05-9c, AS05-10c, AS05-11c), riportate in figura It-6.

Le curve di suscettività magnetica ottenute per le carote di sedimento mettono in evidenza un notevole apporto di materiale ferro-magnetico in corrispondenza della stazione AS05-11, probabilmente imputabile alla presenza di *Ice Rafted Detritus*, ovvero a depositi di derivazione glacio-marina, sospinti a queste latitudini dalla deriva degli iceberg. Al contrario, la stazione AS05-9 mostra un profilo di suscettività magnetica piuttosto regolare e con valori decisamente più bassi, spiegabile con l'ipotesi che la zona sia più riparata dalle correnti, e quindi dalla deriva degli iceberg, e che il sedimento sia costituito per la maggior parte da materiale biogenico.

Miglioramenti proposti

Il prelievo di sedimento tramite box corer e carotiere a gravità di ogni progetto (Asioli, Baie, Abioclear, Contamina-zione) non sarebbe stato realizzabile dal ridotto numero di persone di cui era composta ogni singola U.O. La buona riuscita del lavoro, al contrario, è stata possibile grazie al forte grado di integrazione tra i partecipanti dei diversi progetti nelle varie fasi operative. I risultati raggiunti in questa campagna dovrebbero spingere la CSNA ad adottare una diversa metodologia per formare le squadre di lavoro: prevedere di costituire un unico gruppo di tecnici provenienti dai diversi progetti che però formano una squadra al servizio di tutti i progetti che hanno determinate esigenze. Occorrerebbe cioè strutturare il lavoro piuttosto che affidarsi allo spontaneismo delle collaborazioni.

Progetto 2004/4.10: Record sedimentari di fluttuazioni climatiche tardo-quaternarie ed oloceniche nei sedimenti dei settori costieri della Terra Vittoria e del Central Trough/Joides Basin (Mare di Ross Occidentale)

E. Colizza, N. Corradi

La sperimentazione relativa al Progetto 4.10 è finalizzata alla ricostruzione ambientale e climatica di alcuni settori costieri del Victoria Land Basin e dell'area del Central Trough/Joides Basin. Le attività previste riguardano lo studio delle sequenze sedimentarie tardo quaternarie per la ricostruzione delle fluttuazioni della calotta durante l'ultimo massimo glaciale attraverso indagini di stratigrafia integrata ad alta risoluzione su carota, unitamente a rilievi di stratigrafia sismica ad elevata risoluzione.

Il presente rapporto riunisce le attività dei progetti "Baie" dell'Università di Trieste, indirizzato principalmente allo studio di record sedimentai legati alle fluttuazioni climatiche nei settori costieri, e "Sismostratigrafia del Central Trough/Joides Basin" indirizzato allo studio delle sequenze sedimentarie tardoquaternarie nel settore centrale del Mare di Ross.

a)Progetto Baie:Evidenze paleoambientali di fluttuazioni climatiche oloceniche registrate nei sedimenti di alcune baie del Mare di Ross occidentale.

E.Colizza, M. Bussi; C. Landucci; D. Morelli, L. Langone, D. Ridente

Introduzione

Lo studio delle sequenze tardo quaternarie di alta latitudine rappresenta uno dei metodi più validi nella ricostruzione delle fluttuazioni delle calotte glaciali e per la valutazione della loro massima estensione raggiunta in corrispondenza dell'Ultimo Massimo Glaciale. I risultati dei progetti precedenti sviluppatisi nel Mare di Ross hanno consentito di individuare i principali eventi paleoambientali registrati dalle sequenze quaternarie di piattaforma e bacinali dell'area. In particolare sulla piattaforma continentale del settore occidentale del Mare di Ross, le condizioni interglaciali sono rappresentate da fanghi a diatomee e quindi la presenza di questa tipologia di sedimento implica l'instaurarsi di condizioni climatiche simili alle attuali, con condizioni di mare stagionalmente aperto. Le fasi di ritiro della calotta sono state riconosciute oltre che con studi glaciologici e geomorfologici all'interno del continente, anche attraverso la datazione di colonie abbandonate di pinguini lungo le coste della Terra Vittoria.

Studi recenti su sequenze oloceniche espanse hanno messo in luce un periodo di condizioni climatiche ottimali durante le fasi centrali dell'Olocene cui è seguita un'ulteriore fase di peggioramento.

La letteratura relativa alla Penisola Antartica e al Mare di Ross ha messo in evidenza come i fiordi, o più in generale ambienti protetti come le baie, siano siti estremamente sensibili per lo studio in dettaglio delle variazioni climatiche oloceniche ad alta frequenza, in quanto ambienti marginali caratterizzati da elevati tassi di sedimentazione (fino a 250 cm/kyr, Granite Harbor). Inoltre, la morfologia confinata in cui sono solitamente presenti apporti glaciali da terra ed il collegamento con il mare aperto in posizione opposta fanno sì che

variazioni climatiche si ripercuotano in alternanze cicliche tra facies glaciali (sabbie, detrito glacio trasportato –IRD-) e facies marine (fanghi biogenici). Il presente Progetto si propone in particolare di indagare siti costieri, caratterizzati da baie, lungo la costa della Terra Vittoria in cui studiare le condizioni paleoambientali tardo oloceniche attraverso serie sedimentarie espanse.

Durante le Campagne 1998-99 e 2001-2002 effettuate nell'ambito del Progetto 4.5 Evoluzione paleoclimatica tardoquaternaria nei sedimenti dell'Oceano Meridionale, in due siti diversi (Nordenskjöld Basin e Cape Hallett), sono state prelevate due carote che hanno la caratteristica di presentare fanghi a diatomee al di sotto di sedimenti glaciali e glaciomarini. Inoltre, nell'ambito della campagna 2001-2002, nella Wood Bay sono state ritrovate coltri di sedimenti fini anche in posizioni molto vicine alla costa.

I siti sopra citati, in particolare Cape Hallett e Wood Bay, sono stati indicati da Baroni ed Orombelli (1994) nell'ambito di ricerche sull'occupazione delle pinguinaie lungo la costa della Terra Vittoria durante l'Olocene. Queste ricerche indicano che durante un periodo compreso fra 4000 e 5000 anni fa in questi siti vi erano numerose colonie attive che successivamente sono state abbandonate. È quindi ipotizzabile che nello stesso periodo ci siano state, nel settore marino antistante, condizioni di acque libere. La presente ricerca intende quindi prelevare campioni di sedimento marino in alcune aree costiere scelte tra quelle antistanti le pinguinaie abbandonate o attive, per verificare le principali variazioni climatiche oloceniche registrate dai sedimenti stessi.

Obiettivi

Il Progetto si propone uno studio multidisciplinare dei sedimenti lungo la fascia costiera della Terra Vittoria per ricostruire le variazioni paleoambientali che hanno interessato il Mare di Ross in relazione alle rapide e variabili fluttuazioni climatiche oloceniche a scala globale.

La Campagna 2004-2005 ha avuto 5 aree come obiettivi principali: Cape Adare, Cape Hallett, Wood Bay, Terra Nova Bay e Cape Bird (fig. It-7). Le indagini effettuate presso quest'ultima area sono state possibili grazie alla ridotta copertura di ghiaccio marino nel periodo terminale della campagna. Le altre aree costiere previste a sud del Drygalski non sono state indagate causa copertura ghiacci. Complessivamente sono state effettuate 341 miglia di acquisizione Sub Bottom Profiler 3.5 kHz (SBP) in collaborazione con l'UO Fierro1, ed eseguiti 36 carotaggi (31 con carotiere a gravità da 2.3 tonnellate e 5 con carotiere SW, con un recupero complessivo di 92 m), 2 bennate e 6 box corer. Dopo il prelievo sono state eseguite alcune indagini preliminari quali suscettività magnetica e osservazioni al microscopio ottico su lavati ai tagli delle carote. I valori di suscettività magnetica sono stati misurati ogni 2 cm, a carota chiusa, con un suscettivimetro Bartington MS2C. I dati ottenuti sono stati diagrammati in unità 10^{-6} SI (Sistema Internazionale) in funzione della profondità in centimetri dalla superficie.

Fig. It-7: Ubicazione delle aree di indagine

Attività di campagna

Cape Adare

Nella baia delimitata dalla Penisola di Cape Adare si è operato il 24 e 25/1/2005.L'attività è stata preceduta da una ricognizione in elicottero sull'area di Cape Adare per verificare la situazione dei ghiacci presenti nella baia. Dopo l'acquisizione di dati attraverso il SBP per un totale di circa 100 miglia (tab. It-7), sono stati prelevati 1 box core e 8 carote per un totale di circa 30 m (tab. It-8).

In fig. It-8 è riportata l'area investigata con le tracce dei profili SBP. In particolare, è stata indagata la porzione orientale del bacino che caratterizza la baia dal suo asse, posto a circa 500 metri di profondità, risalendo la scarpata verso est fino a circa -150 m. La scarpata si presenta poco inclinata sino ad una profondità di circa 250 m ed è caratterizzata da un fondale particolarmente articolato e/o costituto da depositi prevalentemente grossolani (assenza di penetrazione sui profili SBP). La prevalenza di processi erosivi è dominata dall'azione dei ghiacciai, testimoniata nella porzione più interna dalla presenza di una tipica valle glaciale con profilo ad U, parzialmente colmata da depositi grossolani molto riflettenti. La scarpata è, nella sua porzione più orientale, molto ripida ed interrotta da piccoli ripiani, in alcuni casi colmati da depositi recenti penetrati dal SBP. Nella parte più profonda, invece, si presenta intersecata da una serie di canali, caratterizzati da profilo a V di dimensione variabile. L'asse di questi canali è in alcuni casi ben inciso, con la porzione più profonda caratterizzata dalla presenza di materiale grossolano, mentre in altri appare parzialmente colmato da sedimenti. In questi casi gli argini sono da una parte caratterizzati dalla presenza di depositi di materiale fine scarsamente stratificato e dall'altra da accumuli più grossolani ben stratificati. Una copertura di materiale fine è spesso presente anche nelle aree di alto relativo interposte tra i canali.

Fig. It-9: Cape Adare - profili di suscettività magnetica

Fig. It-8: Cape Adare - ubicazione profili SBP

Le misure di suscettività magnetica (fig. It-9) indicano che le carote sono costituite in modo omogeneo da prevalente sedimento vulcanoclastico misto a fango biogenico con sparsi IRD (*Ice Rafted Debris*). La componente biogenica è data prevalentemente da diatomee e spicole di spugna.

Tab. It-7: Coordinate di inizio-fine profili Sub Bottom Profiler - Cape Adare

data	ora UTC	fix	latitudineS	longitudine E	prof (m)	SBP	note
24/01/05	11.17	1410	71°17,43'	169° 47,86'	458	25	inizio profilo 1-2
24/01/05	11.55	1418	71°19,94'	169° 40,79'	360		fine profilo 1-2
24/01/05	12.05	1420	71°20,59'	169° 39,96'	321		inizio profilo 2-3
24/01/05	13.55	1442	71°24,56'	169° 04,70'	187		fine profilo 2-3
24/01/05	14.05	1444	71°24,84'	170° 06,52'	155		inizio profilo 3-4
24/01/05	14.25	1448	71°26,07'	170° 07,28'	155		fine profilo 3-4
24/01/05	14.35	1450	71°26,86'	170° 07,60'	157		inizio profilo 4-5
24/01/05	14.45	1452	71°27,05'	170° 05,43'	201		fine profilo 4-5
24/01/05	14.55	1454	71°27,05'	170° 03,05'	222		inizio profilo 5-6
24/01/05	16.45	1476	71°20,27'	169° 58,44'	214		fine profilo 5-6
24/01/05	17.45	1488	71°18,79'	169° 50,85'	421		inizio profilo 7-8
24/01/05	19.00	1503	71°25,31'	169° 56,68'	340		fine profilo 7-8
24/01/05	19.15	1506	71°26,30'	169° 56,73'	415		inizio profilo 8-9
24/01/05	19.25	1508	71°26,26'	169° 54,43'	487		fine profilo 8-9
24/01/05	19.35	1510	71°26,04'	169° 52,69'	502		inizio profilo 9-10
24/01/05	21.15	1530	71°19,45'	169° 46,94'	359		fine profilo 9-10
24/01/05	21.25	1532	71°19,05'	169° 45,52'	352		inizio profilo 10-11
24/01/05	21.35	1534	71°19,14'	169° 43,21'	452		fine profilo 10-11
24/01/05	21.45	1536	71°19,42'	169° 41,07'	444	25A	inizio profilo 11-12
24/01/05	22.25	1544	71°22,47'	169° 44,44'	361		fine profilo 11-12
24/01/05	22.35	1546	71°23,16'	169° 45,36'	403		inizio profilo 12-13
24/01/05	23.35	1558	71°26,19'	169° 58,91'	297		fine profilo 12-13
24/01/05	23.45	1560	71°26,24'	170° 01,09'	256		inizio profilo 13-14A
25/01/05	01.25	1580	71°21,43'	169° 57,04'	221		fine profilo 13-14A
25/01/05	01.32	1582	71°21,08'	169° 56,01'	258		inizio profilo 14A-15

data	ora UTC	fix	latitudineS	longitudine E	prof (m)	SBP	note
25/01/05	02.50	1598	71°18,38'	169° 41,15'	398		fine profilo 14A-15
25/01/05	03.30	1607	71°18,63'	169° 46,50'	324		inizio profilo 16-17
25/01/05	04.10	1615	71°21,13'	169° 42,82'	380		fine profilo 16-17
25/01/05	04.20	1617	71°21,59'	169° 41,12'	306		inizio profilo 17-18
25/01/05	04.45	1622	71°19,62'	169° 39,47'	317		fine profilo 17-18
25/01/05	13.20	1661	71°22,75'	169° 58,66'	213	27	inizio profilo 19-20
25/01/05	14.10	1671	71°25,78'	169° 51,55'	471		fine profilo 19-20
25/01/05	14.20	1673	71°26,36'	169° 50,34'	402		inizio profilo 20-21
25/01/05	15.05	1682	71°27,22'	169° 59,91'	332		fine profilo 20-21

Tab. It-8: Stazioni di campionamento in Cape Adare

Data	ora UTC	tipo di campione	sigla	latitudine S	longitudine E	prof (m)	recupero (cm)
25/01/2005	5.41	carota	25c	71°18.467’	169°44.414’	349	575,5
25/01/2005	6.29	box core	26bc	71°18.48’	169°44.56’	342	
25/01/2005	7.40	carota	27c	71°18.491’	169°44.479’	350	18
25/01/2005	8.38	carota	28c	71°18.489’	169°44.468’	354	567
25/01/2005	10.11	Carota	29c	71°20.128’	169°45.117’	524	581,5
25/01/2005	11.30	Carota	30c	71°19.856’	169°39.581’	323	329
25/01/2005	16.19	Carota	31c	71°25.255’	169°56.554’	349	402
25/01/2005	17.58	Carota	32c	71°24.296’	169°50.255’	406	468
25/01/2005	19.58	Carota	33c	71°26.353’	169°50.330’	402	370

Cape Hallett

I giorni 22 e 23 gennaio 2005 si è operato nell’area di Cape Hallett. Sono state effettuate 71 miglia di rilievi SBP (tab. It-9 - fig. It-10) cui è seguita una campionatura dei fondali mediante box corer e carotiere a gravità. In particolare sono stati recuperati 2 box core e 11 carote, delle quali 9 sono andate a buon fine, per un totale di circa 24 m (tab. It-10).

Tab. It-9: Coordinate di inizio-fine profili Sub Bottom Profiler – Cape Hallett

data	ora UTC	fix	latitudine S	longitudine E	prof (m)	SBP	note
22/01/05	13.12	992	72° 19,61'	170° 05,98'	472	22	inizio profilo 1-2
22/01/05	14.15	996	72° 18,180'	170° 04,38'	456		fine profilo 1-2
22/01/05	14.20	997	72° 17,99'	170° 04,47'	463		inizio profilo 2-3
22/01/05	14.50	1003	72° 17,66'	170° 11,37'	361		fine profilo 2-3
22/01/05	14.55	1004	72° 17,51'	170° 12,58'	261		inizio profilo 3-4
22/01/05	15.20	1009	72° 15,88'	170° 10,88'	484		fine profilo 3-4
22/01/05	15.28	1011	72° 15,80'	170° 11,26'	485		inizio profilo 4-5
22/01/05	16.10	1020	72° 16,06'	170° 16,57'	272		fine profilo 4-5
22/01/05	16.20	1022	72°16,64'	170° 18,06'	119	22B	inizio profilo 6-7
22/01/05	17.00	1030	72° 16,55'	170° 08,93'	406		fine profilo 6-7
22/01/05	17.10	1032	72° 16,76'	170° 07,57'	423		inizio profilo 7-8
22/01/05	17.35	1037	72° 18,12'	170° 09,73'	374		fine profilo 7-8
22/01/05	17.45	1039	72° 18,73'	170° 09,37'	334		inizio profilo 8-9
22/01/05	17.55	1041	72° 19,14'	170° 07,28'	470		fine profilo 8-9
22/01/05	18.05	1043	72° 19,37'	170° 05,20'	466		inizio profilo 9-10
22/01/05	18.17	1046	72° 18,47'	170° 03,30'	464		fine profilo 9-10
22/01/05	18.23	1048	72° 18,32'	170° 03,81'	459		inizio profilo 10-11
22/01/05	18.45	1053	72° 18,10'	170° 09,04'	397		fine profilo 10-11
22/01/05	18.55	1055	72° 17,94'	170° 11,59'	253		inizio profilo 11-12
22/01/05	19.15	1059	72° 16,56'	170° 09,59'	410		fine profilo 11-12
22/01/05	19.23	1061	72° 16,03'	170° 09,83'	464		inizio profilo 12-13
22/01/05	19.35	1064	72° 16,31'	170° 12,33'	408		fine profilo 12-13
22/01/05	19.48	1067	72° 16,36'	170° 15,19'	303		inizio profilo 21A-22
22/01/05	19.55	1069	72° 16,21	170° 14,79	317		fine profilo 21A-22
22/01/05	20.05	1071	72° 16,15'	170° 13,64'	376		inizio profilo 22-23
22/01/05	20.25	1075	72° 16,86'	170° 09,75	395		fine profilo 22-23
22/01/05	20.25	1077	72° 17,32'	170° 08,07'	416		inizio profilo 23-24
22/01/05	21.03	1083	72° 19,38'	170° 05,11	450		fine profilo 23-24
22/01/05	21.10	1085	72° 19,33	170° 03,89'	473		inizio profilo 17-16
22/01/05	22.00	1095	72° 17,01'	170° 06,53'	443		fine profilo 17-16
22/01/05	22.10	1097	72° 16,65'	170° 07,18	436		inizio profilo 16-4
22/01/05	22.35	1102	72° 15,62'	170° 10,38'	519		fine profilo 16-4
22/01/05	23.00	1108	72° 15,48'	170° 13,74'	386	22C	inizio profilo 20A-19
22/01/05	23.35	1115	72° 16,68'	170° 08,41'	412		fine profilo 20A-19
22/01/05	23.40	1116	72° 16,90'	170° 07,37'	427		inizio profilo 19-18
23/01/05	0.30	1126	72° 19,20'	170° 03,96'	471		fine profilo 19-18
23/01/05	0.40	1128	72° 19,65'	170° 04,57'	466		inizio profilo 24-25

data	ora UTC	fix	latitudine S	longitudine E	prof (m)	SBP	note
23/01/05	1.20	1136	72° 17,31'	170° 08,52'	407		fine profilo 24-25
23/01/05	1.20	1136	72° 17,31'	170° 08,52	407		inizio profilo 25-26
23/01/05	2.00	1144	72° 16,14'	170° 12,80'	398		fine profilo 25-26
23/01/05	2.45	1153	72° 16,68'	170° 13,45'	356		inizio profilo 13A-28
23/01/05	2.55	1155	72° 17,01'	170° 11,97'	401		fine profilo 13A-28
23/01/05	3.00	1156	72° 17,26'	170° 11,13'	404		inizio profilo 28-29
23/01/05	3.30	1162	72° 19,35	170° 07,83'	296		fine profilo 28-29
23/01/05	4.00	1168	72° 18,87'	170° 02,15'	462		inizio profilo 10A-16
23/01/05	4.30	1174	72° 17,10'	170° 05,42'	430		fine profilo 10A-16
23/01/05	15.20	1286	72° 18,95'	170° 01,99'	456	23	inizio profilo 30-31
23/01/05	15.40	1290	72° 19,08'	170° 06,94'	460		fine profilo 30-31
23/01/05	15.50	1292	72° 18,89'	170° 08,95'	355		inizio profilo 31-32
23/01/05	16.18	1298	72° 17,11'	170° 05,63'	435		fine profilo 31-32

I profili SBP effettuati nell’area hanno consentito di evidenziare la morfologia articolata del fondo marino. In particolare, nella zona di Cape Hallett è stata esplorata la porzione nord orientale del canale di Edisto. Questo si presenta come una stretta depressione allungata in direzione NNE-SSW. I profili SBP registrati riguardano la scarpata orientale e l’area assiale, costituita da un ripiano, posta ad una profondità di circa 450-480 metri in contatto con il Mare di Ross attraverso una zona di sella (400 m). Questa, caratterizzata da una serie di piccoli canali e rilievi è, in base alle sezioni SBP, coperta da una coltre di depositi recenti (fino a 10-12 ms TWTT). Al loro interno sono stati riconosciuti i caratteri geometrici e di facies acustica di una unità superficiale maggiormente riflettente e di una sottostante caratterizzata da scarse riflessioni e delimitata in basso da un riflettore (substrato acustico) netto e continuo.

Procedendo verso l’interno del canale si accede alla zona di ripiano attraverso una piccola scarpata delimitata in alto da una serie di dossi. Questi mostrano un buon sviluppo laterale tanto da descrivere, su pianta, un andamento arcuato semicircolare. La suddetta copertura sedimentaria recente mantiene i caratteri descritti per l’area di sella e aumenta progressivamente di spessore verso la zona più depressa fino a raggiungere una potenza di circa 70 ms TWTT. Nella stessa area la morfologia del fondale è complicata dalla presenza di un rilievo (dislivello di circa 50 m), allungato in direzione circa N-S. In corrispondenza dello stesso si assiste ad una risalita del substrato acustico ed una brusca variazione dei caratteri acustici della copertura. Caratteri morfologici, distribuzione e geometrie della copertura indicano una prevalenza dei processi connessi con l’avanzamento e l’arretramento dei ghiacciai accompagnati da effetti evidenti di correnti di fondo in un’area depressa in cui appaiono tangibili i condizionamenti di tipo tettonico.

La suscettività magnetica rilevata nelle carote recuperate (fig. It-11) indica la presenza di materiale vulcanoclastico nella loro porzione superficiale, fino ad un massimo di 3 m nella carota BAY05-18c. Dove la lunghezza della carota lo permette, segue del sedimento fangoso. Le carote BAY05-14c, 18c e 22c presentano, alla base, ancora materiale vulcanoclastico ad eccezione della carota 20c, prelevata nella zona con il massimo spessore di sedimento recente, che risulta costituita per tutti i suoi 4,50 metri interamente da fango biogenico.

Le analisi sulla frazione sabbiosa indicano la presenza di una componente biogenica silicea (diatomee, radiolari e spicole di spugna) con una ridottissima componente carbonatica.

Tab. It-10: Stazioni di campionamento in Cape Hallett

data	ora UTC	tipo di campione	sigla	latitudine S	longitudine E	prof (m)	recupero (cm)
23/01/05	05.14	box core	11bc	72°17.425’	170°10.073’	408	
23/01/05	05.55	carota	12c	72°17.401’	170°09.973’	406	198
23/01/05	07.42	carota	13c	72°17.641’	170°08.918’	411	166
23/01/05	08.50	carota	14c	72°17.656’	170°08.926’	411	452
23/01/05	10.02	carota	15c	72°17.846’	170°05.189’	459	60
23/01/05	10.48	carota	16c	72°17.841’	170°05.279’	461	227,5
23/01/05	11.53	carota	18c	72°17.856’	170°05.275’	464	415
23/01/05	13.05	carota	19c	72°17.676’	170°07.482’	422	73
23/01/05	14.11	carota	20c	72°18.300’	170°04.464’	456	443
23/01/05	18.04	box core	21bc	72°18.267’	170°04.524’	454	
23/01/05	19.45	carota	22c	72°19.175’	170°04.827’	447	389
23/01/05	21.42	carota	23c	72°16.052’	170°11.652’	438	//
23/01/05	23.36	carota	24c	72°15.335’	170°23.49’	498	//

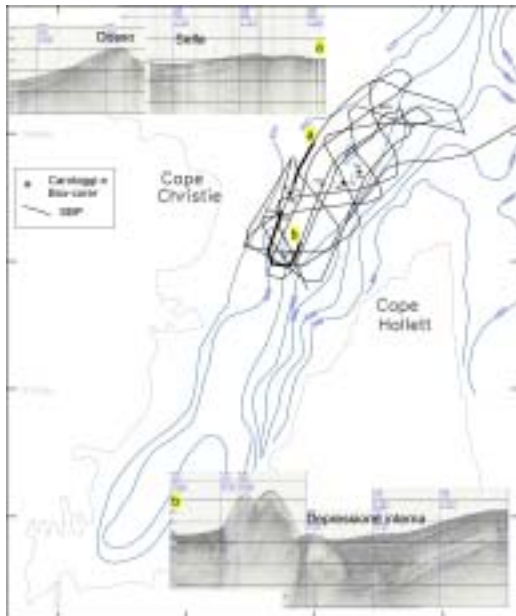



Fig. It-10: Cape Hallett - ubicazione profili SBP

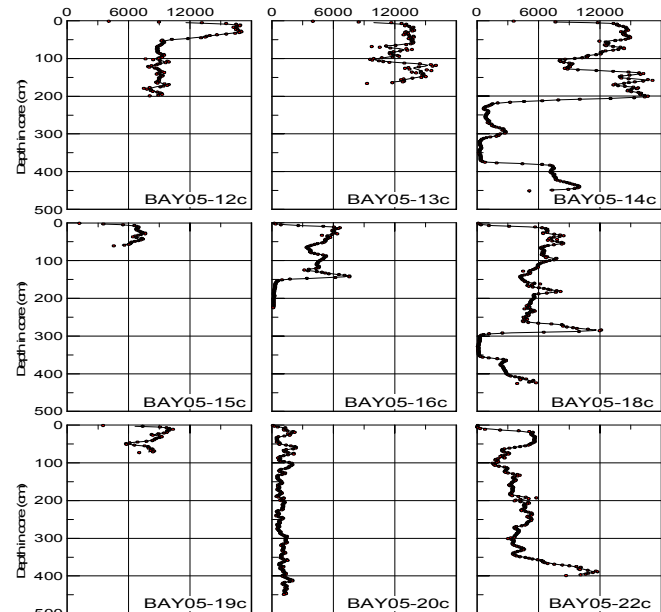



Fig. It-11: Cape Hallett - Profili di suscettività magnetica

Wood Bay

L'area era già stata, come sopra detto, oggetto di indagine durante la Campagna 2001-02. Studi effettuati su alcuni profili SBP registrati durante quella campagna hanno evidenziato la presenza di vaste aree ricoperte da sedimenti acusticamente trasparenti. Dove campionati, questi sedimenti hanno evidenziato la presenza di ooze a diatomee anche fittamente laminati. Le operazioni in Wood Bay sono state effettuate il 10 e 11 febbraio 2005. I dati SBP sono stati acquisiti per un totale di 102 miglia (tab. It-11 – fig. It-12).

Sono state effettuate diverse tipologie di operazioni come riportato in tab. It-12. In particolare sono state prelevate 8 carote per un totale di 30 m e 1 box core. Una carota è stata congelata a -20°C. In una stazione, infine, è stata effettuata una campionatura con Rosette ed una registrazione della struttura della colonna d'acqua con CTD. Sulle carote raccolte sono state effettuate misurazioni di suscettività magnetica e, sui tagli degli spezzoni, analisi speditive della componente sabbiosa al microscopio ottico.

All'interno della Wood Bay è stata esplorata la porzione a ridosso dell'Aviator Glacier, corrispondente ad una stretta depressione allungata in direzione NW-SE. I profili SBP registrati riguardano i due fianchi della depressione, da una profondità di 500 m fino alla zona assiale posta ad una profondità di 850 m a SE e 1050 m nell'estremità nord-occidentale. Il fianco sud-orientale presenta una acclività costante ed è privo di depositi recenti, penetrabili con il SBP, ad eccezione della porzione più settentrionale in cui è rilevabile una coltre di materiale fine scarsamente riflettente e che raggiunge al massimo uno spessore di 6-8 ms TWTT.

Il fianco nord-occidentale, al contrario, risulta ricoperto interamente da uno spessore piuttosto costante (6-8 ms TWTT) di depositi omogenei privi di riflessioni interne. Nella porzione meridionale sono presenti rotture di pendio e ripiani interni alla scarpata dove la copertura recente penetrata dal SBP presenta dei riflettori interni Di questi è possibile definirne la geometria ed in alcuni casi appaiono dislocati.

Nel settore assiale lo spessore dei depositi recenti aumenta progressivamente da SE (10 ms TWTT) verso NW fino a raggiungere i 30 ms TWTT. I depositi appaiono maggiormente riflettenti e continui nella porzione più superficiale mentre verso il basso appaiono più radi, discontinui e, nell'estremità nord occidentale, caotici. Altra peculiarità di questo settore è l'estrema variazione laterale dei caratteri acustici dei riempimenti. I depositi recenti risultano semi-trasparenti nei fianchi ed estremamente riflettenti e caotici al centro della depressione. Tale particolare conformazione può essere riconducibile o ad una differenziazione granulometri-ca operata da correnti di fondo oppure alla presenza e risalita di fluidi. Quest'ultima ipotesi sembrerebbe compatibile con gli indizi di attività neotettonica e con l'attività "fumarolica" segnalata sulle pendici del Monte Melbourne.

I bassi valori di suscettività magnetica (fig. It-13) misurati lungo le carote BAY05-45c e 46c indicano che esse sono costituite in tutta la loro lunghezza da fango biogenico. Le carote BAY05- 38c, 43c, 44c e 47c presentano nel tratto più superficiale fango biogenico, mentre la parte basale è costituita da diamicton con sparsi IRD.

Tab. It-11: Coordinate di inizio-fine profili Sub Bottom Profiler – Wood Bay

data	ora UTC	fix	latitudine S	longitudine E	prof. (m)	SBP	note
10/02/05	6.14	3180	74° 21,58'	166° 39,18'	589	62	inizio profilo 1-2
10/02/05	7.10	3187	74° 15,11'	166° 57,33'	762	62B	fine profilo 1-2
10/02/05	7.30	3189	74° 13,21'	166° 57,50'	466		inizio profilo 2-3
10/02/05	7.50	3191	74° 11,54'	166° 49,18'	404		fine profilo 2-3
10/02/05	8.00	3192	74° 10,78	166° 45,03'	391		inizio profilo 3-4

data	ora UTC	fix	latitudine S	longitudine E	prof. (m)	SBP	note
10/02/05	9.00	3198	74° 17,48'	166° 25,74'	752		fine profilo 3-4
10/02/05	9.10	3199	74° 18,44'	166° 22,35'	623		inizio profilo 4-5
10/02/05	9.30	3201	74° 17,58'	166° 12,47'	616		fine profilo 4-5
10/02/05	9.40	3202	74° 16,54'	166° 13,13'	700		inizio profilo 6-7
10/02/05	10.30	3207	74° 10,53'	166° 24,51'	579		fine profilo 6-7
10/02/05	10.50	3210	74° 08,84'	166° 23,90'	441		inizio profilo 7-8
10/02/05	11.00	3211	74° 08,50'	166° 19,31'	516		fine profilo 7-8
10/02/05	11.20	3213	74° 09,50'	166° 12,23'	841		inizio profilo 8-9
10/02/05	12.00	3217	74° 13,39'	165° 57,06'	695		fine profilo 8-9
10/02/05	12.20	3219	74° 14,43'	165° 49,07'	553		inizio profilo 9-10
10/02/05	12.30	3220	74° 13,96'	165° 44,43'	574		fine profilo 9-10
10/02/05	12.50	3222	74° 12,87	165° 40,85'	586		inizio profilo 10-11
10/02/05	13.30	3226	74° 09,74'	165° 57,82'	1060		fine profilo 10-11
10/02/05	13.40	3228	74° 09,45'	166° 01,99'	962		inizio profilo 11-12
10/02/05	14.30	3233	74° 13,86'	166° 23,57'	830		fine profilo 11-12
10/02/05	14.40	3235	74° 14,15'	166° 28,66'	768		inizio profilo 12-13
10/02/05	15.40	3241	74° 17,60'	166° 58,12'	732		fine profilo 12-13
10/02/05	15.50	3243	74° 17,92'	166° 56,63'	736		inizio profilo 13-38c
10/02/05	16.20	3246	74° 18,53'	166° 47,74'	828		fine profilo 13-38c
10/02/05	18.40	3248	74° 18,40'	166° 40,82'	843	62C	inizio profilo vs AV44
10/02/05	20.30	3258	74° 11,61'	166° 03,32'	1033		fine profilo vs AV44

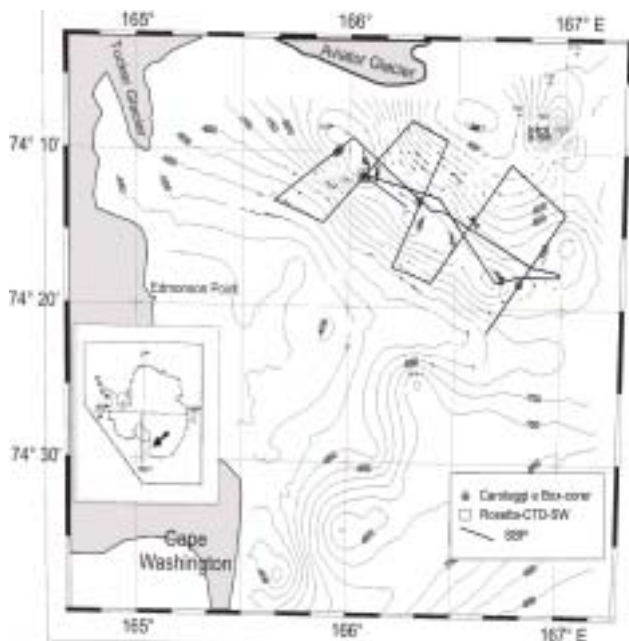



Fig. It-12: Wood Bay - ubicazione profili SBP

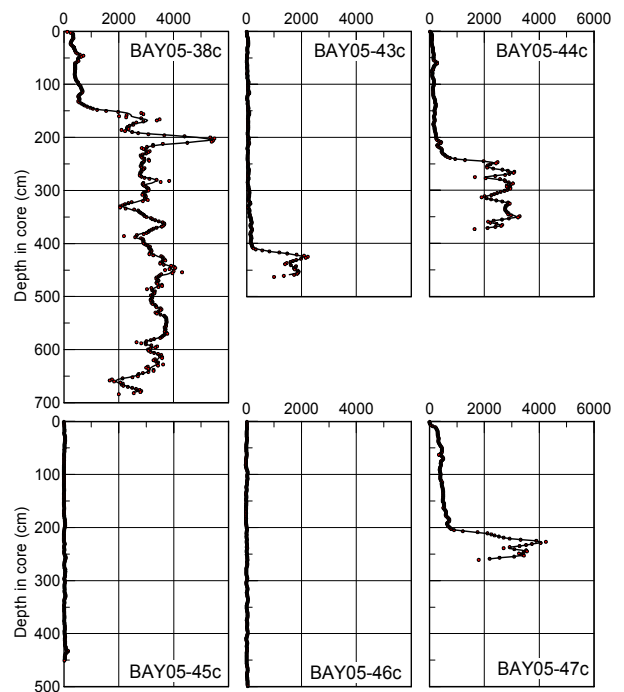



Fig. It-13: Wood Bay - profili di suscettività magnetica

Tab. It-12: Stazioni di campionamento in Wood Bay

data	ora UTC	tipo di campione	sigla	latitudine S	longitudine E	prof. (m)	recupero (cm)
10/02/2005	17.29	carota	38c	74°18.48'	166°47.99'	827,2	685
10/02/2005	20.58	Rosette+CTD	39r (CTD52)	74°11.62'	166°03.16'	1036	
10/02/2005	23.03	box core	40bc	74°11.60'	166°03.66'	1034	
10/02/2005	23.50	carota SW	41SW	74°11.61'	166°03.33'	1034	140
11/02/2005	00.59	carota SW	42SW	74°11.61'	166°03.31'	1032	110,5
11/02/2005	01.51	carota	43c	74°11.62'	166°03.34'	1033	463
11/02/2005	03.29	carota	44c	74°10.05'	165°56.10'	1025	370
11/02/2005	04.52	carota	45c	74°09.73'	165°57.71'	1058	445,5
11/02/2005	05.59	carota	46c	74°09.73'	166°57.78'	1055	461
11/02/2005	08.27	carota	47c	74°13.26'	166°19.14'	859	262

Terra Nova Bay (baia Evans Inlet, baia Adélie Cove)

Fra il 9 ed il 15 gennaio 2005 si è svolta l'attività prevista nella baia di Evans Inlet, compresa fra Cape Russell ed Inexpressible Island, e nella baia di Adélie Cove.

Nella baia Evans Inlet è stato eseguito un survey acustico SBP per 27 miglia (tab. It-13 – fig. It-14). Sono stati quindi fatti 5 carotaggi su 3 siti scelti in base allo spessore ed alla struttura dei sedimenti identificati come più fini dall'osservazione dei profili SBP. Dei 5 carotaggi, 4 sono andati a buon fine (la carota 1 è stata replicata 2 volte), mentre il quinto recupero è andato vuoto (tab. It-14).

Nella baia di Adélie Cove è stata fatta una campionatura utilizzando il mezzo minore Malippo. Sono state recuperate due carote con carotiere SW104 e due campioni con benna (tab. It-15).

Non si disponevano dati sedimentologico-stratigrafici dell'area di Evans Inlet fino ad ora. L'indagine fatta quindi in occasione della XX Spedizione risulta essere un elemento di novità. Per quanto l'area indagata mediante SBP non sia molto estesa, si può comunque rilevare come la morfologia del fondo sia piuttosto articolata, caratterizzata da scarse coperture recenti comunque confinate nelle zone di basso topografico. In base ai dati sismici a disposizione non è stato possibile individuare una unità stratigrafica continua.

Le misure di suscettività (fig. It-15), confermate dalle osservazioni effettuate ai tagli delle carote, indicano un sedimento fine (sabbia fangosa) con occasionale presenza di materiale più grossolano (IRD). La frazione biogenica riscontrata nei sedimenti campionati è scarsa e data da spicole di spugna, diatomee e rarissimi foraminiferi bentonici ed agglutinanti.

Tab. It-13: Coordinate di inizio-fine profili Sub Bottom Profiler - Evans Inlet

data	ora UTC	fix	latitudineS	longitudineE	prof (m)	SBP	note
09/01/2005	09.40	184	74°57,43'	163°55,95'	552	8	inizio profilo 1-2
09/01/2005	10.30	194	74°53,02'	163°49,39'	723		fine profilo 1-2
09/01/2005	10.30	194	74°53,02'	163°49,39'	723		inizio profilo 2-3
09/01/2005	10.40	196	74°53,68'	163°48,12'	396		fine profilo 2-3
09/01/2005	10.55	200	74°54,08'	163°51,78'	144		inizio profilo 4-5
09/01/2005	11.13	204	74°54,45'	163°48,91'	573		fine profilo 4-5
09/01/2005	11.20	206	74°54,71'	163°48,89'	603		inizio profilo 5-6
09/01/2005	11.30	208	74°54,50'	163°52,23'	450		fine profilo 6-6
09/01/2005	11.40	210	74°54,85'	163°52,31'	472		inizio profilo 6-7
09/01/2005	11.55	213	74°55,45'	163°47,55'	388		fine profilo 6-7
09/01/2005	12.00	214	74°55,72'	163°47,76'	549		inizio profilo 7-8
09/01/2005	12.25	219	74°55,64'	163°58,25'	353		fine profilo 7-8
09/01/2005	12.30	220	74°55,86'	163°58,83'	382		inizio profilo 8-9
09/01/2005	12.50	224	74°56,35'	163°50,69'	495		fine profilo 8-9
09/01/2005	13.00	226	74°56,80'	163°46,95	380		inizio profilo 9-10
09/01/2005	13.50	236	74°57,00'	164°02,99'	470		fine profilo 9-10
09/01/2005	14.20	242	74°57,11'	164°09,06'	505		inizio profilo 10-11
09/01/2005	14.50	248	74°57,36'	163°56,82'	532		fine profilo 10-11
09/01/2005	15.35	257	74°56,14'	164°01,75'	419		inizio profilo 11-12
09/01/2005	15.50	260	74°55,84'	164°05,11'	376		fine profilo 11-12

Tab. It-14: Stazioni di campionamento in Evans Inlet

data	ora UTC	tipo di prelievo	sigla campione	latitudine	longitudine	prof (m)	recupero (cm)
09/01/2005	18.35	carota	1c	74°56.97'S	16401.51'E	480	61
09/01/2005	19.52	carota	1bis c	74°57.08'S	16401.68'E	472	24
09/01/2005	21.22	carota	2c	74°54.25'S	16352.00'E	563	36.5
09/01/2005	23.58	carota	3c	74°53.10'S	16350.15'E	681	134
09/01/2005	23.05	carota	3bis c	74°53.05'S	16350.30'E	661	//

Tab. It-15: Stazioni di campionamento in Adélie Cove

data	tipo di prelievo	sigla	latitudine	longitudine	prof (m)	recupero (cm)
14/01/2005	benna	4b	74° 46.7'S	163°58.00'E	73	
14/01/2005	carota SW	5sw	74° 46.7'S	163°58.00'E	72	51,5
14/01/2005	carota SW	6sw	74° 46.5'S	163°58.7'E	48	2
14/01/2005	benna	7b	74°46.00'S	164° 06.5'E	172	
14/01/2005	carota SW	8sw	74°46.03'S	164° 06.586'E	167	2
14/01/2005	carota SW	9sw	74°46.172'S	164° 06.057'E	179	0,5
15/01/2005	carota SW	10sw	74°45.964'S	164° 06.492'E	166	22

Fig. It-14: Evans Inlet - ubicazione profili SBP

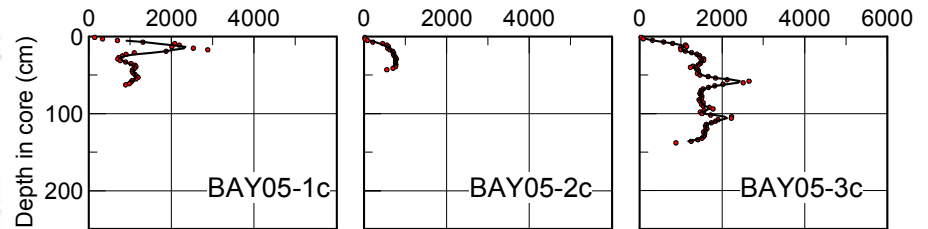
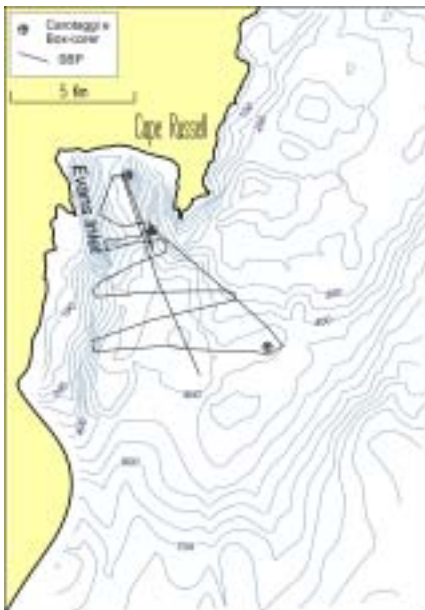



Fig. It-15: Evans Inlet - Profili di suscettività magnetica

Cape Bird

Nell'area di Cape Bird (6/2/05) il survey acustico (SBP) ha coperto un'area di 41 miglia (tab. It-16 - fig. It-16) grazie al quale sono state identificate due stazioni dove effettuare 2 box core e 2 carotaggi. Sono stati recuperati in totale 5.6 m di sedimento in carota (tab. It-17). La limitata acquisizione SBP, vista l'estensione dell'area, ha consentito tuttavia di definirne alcune caratteristiche. In particolare, risulta evidente una scarsa copertura sedimentaria distribuita in modo frammentario. Nelle zone di basso topografico si sono rilevati i corpi. con maggiore spessore, confinati alla base della scarpata e caratterizzati da una superficie al tetto molto irregolare. La morfologia d'insieme e la distribuzione di questi corpi mostrano caratteri compatibili sia con una messa in posto attraverso fenomeni franosi, sia con gli effetti dell'opera di correnti. Studi futuri potranno verificare se si tratti di corpi franosi o di accumuli elaborati da correnti.

La suscettività magnetica relativa alle due carote (fig. It-17) evidenzia la presenza di sedimento vulcanoclastico misto a materiale biogenico e sparsi elementi grossolani (IRD). Il materiale biogenico è dato soprattutto da diatomee e spicole di spugna.

Tab. It-16: Coordinate di inizio-fine profili Sub Bottom Profiler – Cape Bird

data	ora UTC	fix	latitudine S	longitudine E	prof. (m)	SBP	Note
6/02/05	5.03	2762	77° 02,74'	167° 23,52'	738	50	inizio profilo 1-3
6/02/05	5.15	2765	77° 03,83'	167° 16,93'	804		fine profilo 1-3
6/02/05	5.18	2766	77° 04,01'	167° 15,41'	817		inizio profilo 3-4
6/02/05	5.29	2769	77° 04.82'	167° 12,89'	884		fine profilo 3-4
6/02/05	5.30	2770	77° 05,33'	167° 06,51'	886		inizio profilo 4-5
6/02/05	7.10	2780	77° 07,58'	166° 30,44	859		fine profilo 4-5
6/02/05	8.20	2789	77° 13,49'	166° 17,66'	494		inizio profilo 5-6
6/02/05	8.30	2790	77° 13,14'	166° 14,65'	610		fine profilo 5-6
6/02/05	8.50	2793	77° 12,15'	166° 15,92'	694		inizio profilo 7-8
6/02/05	9.40	2798	77° 09,79'	166° 28,57'	586		fine profilo 7-8
6/02/05	9.50	2800	77° 09,05'	166° 30,19'	631		inizio profilo 9-10
6/02/05	10.56	2807	77° 05,65'	166° 34,98'	917		fine profilo 9-10
6/02/05	15.32	2820	77° 05,88'	166° 46,73'	853	50B	inizio profilo 10-11
6/02/05	16.30	2826	77° 04,86'	167° 21,34'	773		fine profilo 10-11

Tab. It-17: Stazioni di campionamento in Cape Bird

data	ora UTC	tipo di campione	sigla	latitudine	longitudine	prof. (m)	recupero (cm)
06/02/05	12.36	box core	34bc	77°06.37'S	166°33.45'E	902	
06/02/05	13.26	carota	35c	77°06.24'S	166°34.14'E	909	412
06/02/05	17.17	box core	36bc	77°05.31'S	167°11.60'E	879	
06/02/05	18.04	carota	37c	77°05.18'S	167°11.70'E	876	150

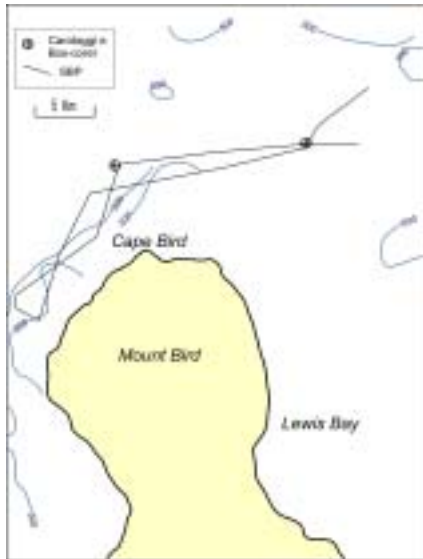



Fig. It-16: Cape Bird - ubicazione profili SBP

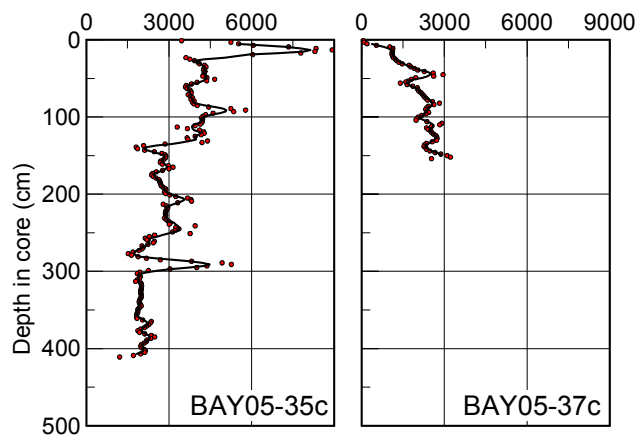



Fig. It-17: Cape Bird - profili di suscettività magnetica

Miglioramenti proposti

- La buona riuscita delle operazioni a mare è stata possibile grazie all'integrazione tra i partecipanti dei diversi progetti. È auspicabile, quindi, la strutturazione del lavoro attraverso la formazione di un unico gruppo di tecnici provenienti dai diversi progetti per formare una squadra al servizio di tutti i progetti che hanno determinate esigenze, così come è stato fatto per il gruppo mooring.
- È necessario un aggiornamento del software di navigazione che, così come è, risulta obsoleto.
- Appare sempre più necessario un servizio di fornitura di mappe del ghiaccio e previsioni meteo dedicate alla nave

b) Progetto Fierro1: Ruolo degli eventi paleoclimatici tardo-quaternari nella evoluzione dei depositi sedimentari del Central Trough/Joides Basin: stratigrafia sismica ad alta risoluzione ed evoluzione delle facies acustiche

N. Corradi, C. Cavallo; A. Demergasso; A. Giordano

Premessa

La comprensione della estensione, volume e fluttuazioni della calotta glaciale antartica nelle due finestre temporali di 250.000-300.000 e 20.000 anni è uno degli aspetti che gli studi sul paleoclima pongono come obiettivo principale. È noto che le serie sedimentarie sin e post-deposizionali conservano marker morfologici, stratigrafici, composizionali, biologici e fisici che registrano le fasi di avanzata, ancoraggio e ritiro di una *Ice Shelf* lungo la piattaforma continentale.

La stratigrafia sismica a diversi gradi di risoluzione e condotta su grande scala, mette a disposizione diversi modelli di sedimentazione lungo la piattaforma continentale, individuando sia le caratteristiche strutturali del substrato che la evoluzione delle coperture sedimentarie nei vari settori strutturali del Mare di Ross, delineando anche i processi generali di progradazione ed aggradazione conseguenti alle fasi di avanzata e ritiro delle calotte.

Al contrario, gli studi sulla stratigrafia di dettaglio dei corpi sedimentari collegati alle oscillazioni climatiche recenti è ancora poco conosciuta in ampi settori della piattaforma continentale e l'applicazione di indagini stratigrafiche e sedimentologiche in bacini dove i record stratigrafici abbiano avuto sufficienti possibilità di preservazione, può dare un utile contributo di conoscenza alla evoluzione delle calotte di ghiaccio.

Sebbene alcuni autori propongano facies acustiche, determinate sulla base di geometria esterna, correlazione tra caratteri, ampiezza della superficie limite, intensità del segnale acustico e geometria dei riflettori interni, la conoscenza è ancora limitata a causa della scarsezza dei dati disponibili. Il Central Trough/Joides Basin rappresenta, per caratteristiche morfologiche e distanza dalla posizione della Ross Ice Shelf e dai ghiacciai di sbocco, un laboratorio naturale nel quale i processi sedimentari hanno consentito un elevato grado di preservazione delle serie.

Le risultanze delle campagne condotte nell'ambito del PNRA hanno messo in evidenza come l'area sia caratterizzata da morfologia e depositi sedimentari che hanno registrato i movimenti e le variazioni volumetriche della calotta glaciale sulla piattaforma continentale durante il tardo quaternario. Le indagini sismostratigrafiche condotte nell'ambito della XX Spedizione sono state mirate al rilievo dei corpi sedimentari riferibili agli ultimi 40-50.000 anni con particolare riferimento alla estensione della calotta durante il Last

Glacial Maximum (LGM). La regolarità della maglia delle rotte e le configurazioni strumentali di geofisica adottate hanno consentito di ottenere profili ad elevata risoluzione spaziale e verticale. Questi dati consentiranno di fornire un utile contributo alla comprensione dei processi di sedimentazione conseguenti alle oscillazione della calotta attraverso la lettura delle facies sismiche.

L'avanzamento tecnologico ottenuto attraverso il completamento della versione 2.0.8 della piattaforma di acquisizione dei dati geofisici D-Seismic, realizzata per le specifiche esigenze del Progetto, ha consentito di ottenere serie di dati particolarmente significative, idonee al riconoscimento delle facies sismiche e funzionali alla stima degli spessori delle serie sedimentarie, preventivamente alle operazioni di carotaggio.

Obiettivi della campagna

L'obiettivo principale della campagna consiste nello studio degli eventi erosivi e deposizionali tardoquaternari durante e successivamente all'ultima avanzata della calotta glaciale (LGM). La produzione di una stratigrafia sismica ad alta risoluzione idonea al riconoscimento delle facies e della loro evoluzione permette la definizione delle caratteristiche sismostratigrafiche dei depositi (Diamicton basale, sedimento glaciomarino e copertura pelagica drappeggiante), corrispondenti ai differenti eventi di sedimentazione.

Le aree indagate si situano nel settore centrale del Mare di Ross, dove le serie sedimentarie hanno registrato con maggiore dettaglio l'avanzata e le fluttuazioni della calotta antartica ed in particolare:

- il settore più settentrionale del bacino Joides, che si situa quasi in corrispondenza del ciglio attuale della piattaforma continentale, per individuare *marker* sismostratigrafici dell'ancoraggio della calotta o del collegamento verso l'oceano delle acque confinate sotto i ghiacci;
- la soglia mediana che divide il settore settentrionale dal meridionale, di costruzione sedimentaria, indagata dal sito ODP 273 e da un profilo sismico Sparker 9 kJ PNRA 1991, la cui risoluzione non è idonea a definire il ruolo determinante della soglia stessa nel distacco dai fondali della calotta e preservare le massime profondità del bacino settentrionale dal carico dei ghiacci;
- il settore meridionale del quale si dispone soltanto di un profilo Sub Bottom Profiler mediano al bacino ma che fornisce utili indizi per la conoscenza della sedimentazione postglaciale.

Il secondo obiettivo qualificante della campagna è consistito nell'applicazione e collaudo della versione 2.0.8. della piattaforma di acquisizione di dati geofisici D-Seismic progettata e realizzata all'interno dei programmi PNRA ed impiegato utilmente durante la XVII Campagna. Tale sistema di acquisizione e di controllo delle acquisizioni Sub Bottom Profiler e Sparker, consente di ottenere registrazioni digitali ad alta risoluzione offrendo una migliore resa strumentale del segnale sismico in ricezione, anche sotto il profilo di una migliore leggibilità delle acquisizioni, nell'ottica di campionamenti mirati alla calibrazione delle serie.

Il terzo obiettivo, minoritario, ma conseguente agli impegni presi nella riunione di Bologna del 14.09.04 preventiva alla campagna, è stato l'ubicazione di tutti i siti di carotaggio e box corer previsti dagli altri progetti partecipanti alla campagna (Baie, Abioclear, Asioli) attraverso l'esecuzione di profili Sub Bottom Profiler e l'esecuzione di grigliati SBP in corrispondenza delle baie in studio dall'omonimo programma, al fine di mappare le serie lutitiche biogeniche.

Il quarto obiettivo, sempre perseguito durante le campagne di oceanografia geologica, è stata l'esecuzione di profili SBP sulle rotte di trasferimento più significative, al fine di raffittire le acquisizioni nei settori in studio o su aree di cui non si dispone di dati sismostratigrafici.

Attività di campagna

Le attività sono iniziate immediatamente dopo la partenza dalle Nuova Zelanda con l'allestimento del laboratorio 7 dedicato alle strumentazioni di *survey* sismico. Tale laboratorio risultava già parzialmente allestito, in quanto i partecipanti avevano provveduto a collaudare alcune apparecchiature e i trasduttori già in Italia. Nel laboratorio sono state anche approntate le due piattaforme di acquisizione digitali dei segnali geofisici D-Seismic relativamente al Sub Bottom Profiler (SBP) e allo Sparker (SPK). A poppa, nel locale verricelli, sono state allocate le unità di potenza del sistema Sparker.

Durante il primo periodo di attività, le operazioni di prospezione hanno riguardato soltanto le acquisizioni SBP in collaborazione con gli altri gruppi per il rilievo dei sedimenti lutitico biogenici, al fine della localizzazione di prelievi di fondo. Nel contempo sono stati acquisiti profili SBP su rotte di trasferimento. L'attività Sparker si è limitata alla esecuzione di 20 nm per la taratura del sistema, l'allineamento delle sorgenti e dell'idrofono. Particolarmente significativo è stato il collaudo del *multitip array* a doppia sezione con 120 elettrodi e la scelta della catena idrofonica appositamente realizzati per le specifiche della XX Campagna.

Nel periodo 17/1 – 9/2/05 vengono eseguiti i *survey* sismico Sparker e Sub Bottom Profiler nel settore settentrionale del Joides Basin ed in quello meridionale del Central Trough, fino alla latitudine di 75°40'S, secondo una maglia regolare di 8 transetti trasversali all'asse del bacino per una lunghezza complessiva di 408 nm ed una rotta longitudinale all'asse del bacino tra le più lunghe eseguite, anche nel panorama internazionale, dalla latitudine di 75°55'S, in posizione più meridionale fin'oltre il ciglio della piattaforma continentale, alla latitudine di circa 73°S, per una lunghezza di 230 nm.

Le configurazioni strumentali adottate hanno consentito di ottenere rilievi sismici ad alto potere risolutivo: submetrico e penetrazioni di circa 300 ms (TWTT) per lo sparker, consentendo di rilevare le serie

sedimentarie relative agli episodi più recenti di esarazione della calotta antartica sui fondali e decimetrico per il Sub Bottom Profiler, per il rilievo dei sedimenti postglaciali. Le rotte hanno intersecato alcune linee sismiche, a diverso potere risolutivo, eseguite nelle scorse campagne e siti di carotaggio, già campionati, che potranno costituire elementi di calibrazione dei rilievi sismici. La prospezione ha altresì intercettato il sito di perforazione ODP 273 del Leg 28, in modo da descrivere con maggior dettaglio la stratigrafia delle serie successive alle *unconformity U2/U3/Late Pleisocene Unconformity*.

Le attività di prospezione Sparker e Sub Bottom Profiler inerenti il programma di ricerca sono state intercalate anche da acquisizioni di solo SBP in collaborazione con gli altri gruppi di ricerca impegnati in campagna (Baie/Asioli/Abioclear) per la localizzazione di siti di carotaggio/box corer con l'esecuzione di rotte di circa 3 nm e individuazione della posizione di carotaggio. Per l'Unità Baie, oltre alla localizzazione dei punti di campionamento sono stati eseguiti rilievi SBP per definire i depositi sedimentari fini postglaciali.

Lungo le rotte di trasferimento tra i siti di attività delle varie Unità è stato eseguito un survey di solo SBP su transetti ritenuti significativi e continui, particolarmente nel settore Central Trough/Central High, mooring H (75°57.7'S; 177°18.4'W) e mooring H3 (75°02.5'S; 176°29.0'W).

La figura It-18 mostra una esemplificazione delle rotte eseguite durante i *survey* geofisici. In totale sono state eseguite 2637 nm di rilievi così ripartiti: 638 nm di Sparker, 1514 nm di profili Sub Bottom Profiler su rotte di trasferimento, 350 mn di linee SBP per il programma Baie e complessivamente 135 nm per la localizzazione dei siti di campionamento.

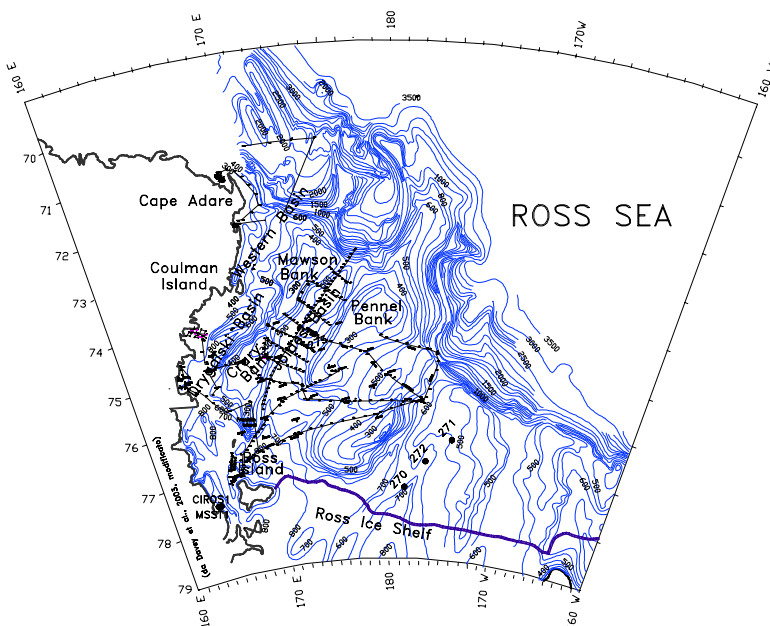



Fig. It-18: Schema esemplificativo delle linee geofisiche Sub Bottom Profiler e Sparker. Si veda nel testo e sulle mappe di dettaglio la localizzazione delle rotte di ogni singola prospezione.

Fig. It-19: Mappa rappresentativa delle rotte seguite nel Joides Basin, corrispondenti alla prospezione Sparker 400-900 Joule e SBP. In grassetto sono indicate le linee sismiche rappresentate.

Prospezione Sparker e Sub Bottom Profiler

La prospezione nel settore Central Through/Joides Basin ha avuto uno sviluppo complessivo di 626 nm, con l'esecuzione di un transetto longitudinale che ha raccordato l'intero bacino, in modo da differenziare gli assetti sismostratigrafici della *inner shelf*, della struttura sedimentaria corrispondente alla *grounding zone wedge* riferita al LGM, del bacino settentrionale (Joides) e della piattaforma esterna con i depositi di *shelf margin delta fan complex*. Nella figura It-19 è riportato il grigliato delle rotte eseguite.

Per la prospezione sismica (monocanale) si sono utilizzati uno Sparker con *array* a 120 elettrodi e potenza di emissione compresa tra 400 e 900 Joule, con potere risolutivo stimato di circa 50 cm. In contemporanea è stato utilizzato un Sub Bottom Profiler a 3.5 kHz, con potere risolutivo di circa 30 cm, per il rilievo dei sedimenti fini pelagici (facies sismica 1) e i sedimenti delle facies 2/3, glaciomarini, purché di tessitura sottile; in tabella It-19 sono riportate le facies sismiche utilizzate nel testo.

Vengono di seguito riportati alcuni profili Sparker con una interpretazione preliminare riferita principalmente alla serie sedimentaria successiva al LGM.

Profilo D-A SPK20

Linea sismica tracciata lungo l'asse del bacino dalla *inner shelf* fino al ciglio della piattaforma continentale (figg. It-20 e It-21).

L'esame dell'intero profilo mette in evidenza quattro settori in cui è suddivisibile l'intero bacino: zona a sud della soglia (*inner shelf*), soglia e piattaforma esterna, depositi di ciglio (*delta fan complex*), scarpata:

Zona a sud della soglia: è il settore dove la calotta è avanzata producendo una esarazione dei depositi precedenti, qui rappresentati solo dalla superficie d'esarazione (*subglacial till*) facies 4b e un deposito troncato massivo glaciomarino. La superficie d'esarazione tronca anche ulteriori *unconformity* riferibili ad episodi di avanzata/ritiro precedenti, talvolta ben conservati favoriti forse anche dall'assetto strutturale del bacino. L'episodio erosivo LGM si sovraimpone su tutti gli episodi di sedimentazione precedenti che indicano anche contributi laterali con lo sviluppo di bacini trasversali all'asse attuale. La serie sedimentaria successiva al LGM (fig. It-22) è rappresentata da una *unconformity* erosionale discordante sulle precedenti e depositi sub glacial till (facies 4a), sormontata da depositi glaciomarini a morfologia *hummocky* (facies 2/3). I depositi della facies 1, corrispondenti al *draping* pelagico non è valutabile sia alla acquisizione Spk che SBP.

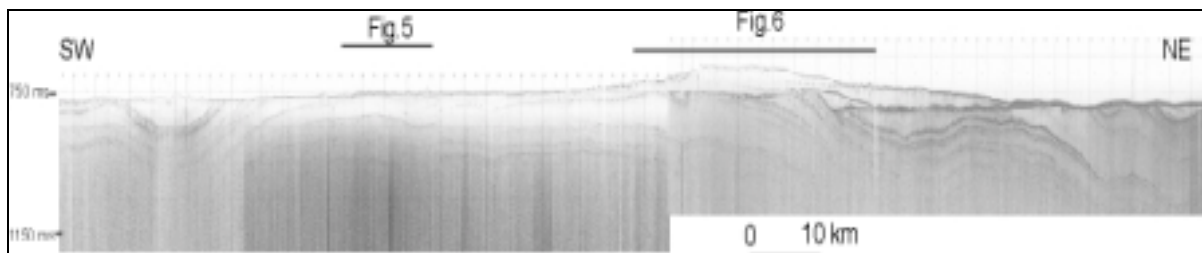



Fig. It-20: Settore meridionale del Central Trough/Joides Basin fino alla *grounding zone wedge*. Tempi espressi in TWTT.

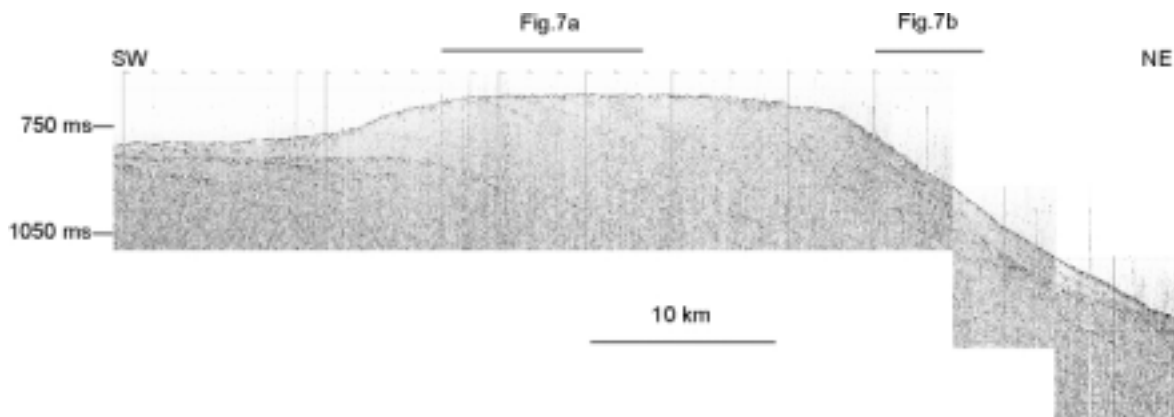



Fig: It-21: Settore settentrionale del Joides Basin fino al ciglio della piattaforma continentale con i depositi di delta fan complex e di scarpata continentale. Tempi espressi in TWTT.

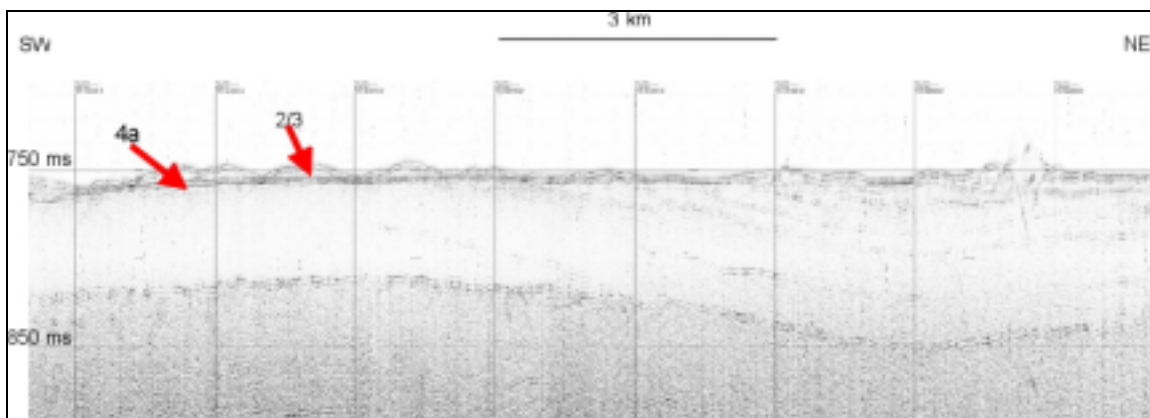



Fig. It-22: Ingrandimento del settore di *inner shelf* nella quale sono ben rappresentati la superficie d'esarazione glaciale, i depositi di subglacial till (facies sismica 4a) e i sedimenti glaciomarini (fs 2/3). Tempi espressi in TWTT.

Soglia e piattaforma esterna: struttura sedimentaria complessa che segna il limite settentrionale dell'ancoraggio della calotta relativa al LGM. Questo deposito sedimentario (fig. It-23) conserva registrati nella serie sedimentaria le fasi di ancoraggio e di arretramento della calotta, in particolare la superficie di esarazione che, a tratti è amalgamata con gli episodi precedenti; i depositi progradanti a giacitura *downlap*, testimoni dell'azione di accumulo di sedimenti glaciomarini *ice proximal* con una evidente stratificazione (facies sismica 3a). A questi depositi si sovraimpone la serie conseguente al ritiro della calotta con sedimenti di fs 2, massivi, glaciomarini. La facies 1 è assente (almeno dai rilievi ad elevata risoluzione dell'SBP) ed inizia ad avere potenze misurabili solo oltre la batimetrica di 525 metri, con spessori compresi tra 2.5-3.5 ms (TWTT). Tali sedimenti drappeggianti, nello sviluppo del bacino, aumentano progressivamente di spessore fino ad un massimo di spessore >4 ms (TWTT) fino al depocentro situato alla massima profondità, per poi decrescere in spessore in direzione del ciglio della piattaforma. I sedimenti, rappresentati da diatomaceous mud olocenici sono stati mappati per la quasi totalità; le linee SBP eseguite in contemporanea allo Sparker rappresentano il completamento del grigliato utile al completamento della mappatura. La serie sedimentaria successiva al LGM nella piattaforma esterna è rappresentata dalla tipica sequenza glaciale/post glaciale (*Subglacial Till, glacial marine sediments, open marine diatomaceous mud and pelagic sediments).*
Depositi di ciglio: è situato in prossimità del ciglio della piattaforma continentale e rappre-senta un corpo progradante stratificato; è indice di una elevata sedimentazione glaciomarina, spesso anche con fenomeni gravitative. Questi depositi si sviluppano vicino alla *grounding-line* e nel caso del Joides Basin rappresentano un episodio precedente al LGM (figg. It-21 e It-24a).
Scarpata: la copertura sedimentaria recente è rappresentata, in questo settore, dai sedimenti progradanti dei depositi di ciglio. L'elevato tasso di sedimentazione, rappresentato da sedimenti a diverse tessiture e la acclività della scarpata determinano frequenti fenomeni gravitativi, riscontrabili anche all'interno della serie sedimentaria (fig. It-24b).

Tab. It-18: Posizioni dei vertici delle rotte seguite nella prospezione Sparker e Sub Bottom Profiler.

data	**ora** UTC	**latitudine**	**longitudine**	**prof** (m)	
17/01/2005	1831	75°54.99'S	169°59.68'E	598.8	inizio linea D̃ A
18/01/2005	0117	75°23.96'S	170°56.04'E	884.0	Cambio coordinate
19/01/2005	1414	73°01.18'S	177°55.17'E	976.0	Fine linea D̃ A
28/01/2005	0210	73°19.52'S	176°03.42'E	428.8	inizio linea E - F
28/01/2005	0724	73°39.44'S	177°14.32'E	501.2	Fine linea E - F
28/01/2005	0955	74°00.95'S	176°53.71'E	409.6	inizio linea H - G
28/01/2005	1822	73°34.94'S	174°39.69'E	373.6	fine linea H - G
28/01/2005	2126	73°55.77'S	173°40.06'E	380.8	Inizio linea I- L
30/01/2005	1140	74°27.87'S	175°44.01'E	448.8	fine linea I - L
01/02/2005	1912	74°44.24'S	175°15.54'E	368.4	inizio linea N-M
02/02/2005	1852	74°09.50'S	172°34.83'E	333.6	fine linea N-M
02/02/2005	2322	74°19.19'S	171°30.08'E	456.8	inizio linea O-P
03/02/2005	1126	74°57.13'S	174°35.65'E	400.8	fine linea O-P
03/02/2005	1554	75°08.98'S	173°54.89'E	463.6	inizio linea R-Q
04/02/2005	0142	74°34.97'S	171°09.88'E	383.6	fine linea R-Q
04/02/2005	0808	74°56.43'S	170°49.69'E	443.6	Inizio linea S-T
05/02/2005	0020	75°20.06'S	173°35.44'E	466.8	fine linea S-T
09/02/2005	0202	75°33.64'S	173°13.47'E	480.0	inizio linea V-U
09/02/2005	1541	75°18.91'S	170°04.05'E	424.8	fine linea V-U

Tab. It-19: Facies sismiche richiamate nel testo

Unità Facies	Geometria interna	Geometria esterna	Interpretazione	Correlazione con Shipp et al. 1999
1	Transparent but in place also laminated	Draped fill	Open marine Diatomaceous mud and pelagic sediment	Facies 1
2	Massive	Sheet; erosional lower surface	Glacial marine ice proximal overridden by ice sheet	Facies 2
3a	Laminated	Hummocky upper surface; with draped fill	Glacial marine Ice proximal	-
3b	Massive	Hyperbolic reflection upper surface; erosional lower surface	Glacial marine open water to sub-ice shelf	-
3	Massive	Hummocky upper surface; erosional lower surface	Glacial marine ice proximal overridden by an ice sheet	Facies 3
4a	Massive to chaotic with strong diffraction hyperbolic reflection	Hummocky upper surface; frequent hyperbolic reflection	Subglacial diamicton	Facies 4a
4b	Massive to chaotic	Smooth to hummocky upper surface; flat erosional lower surface	Subglacial diamicton	Facies 4b

Profilo N-M SPK42

Il profilo Sparker SPK42 (fig. It-25) mostra la morfologia del bacino e la stratigrafia dei primi 500 ms (TWTT) della copertura sedimentaria. Il profilo, trasversale alla soglia mostra numerosi depositi riferibili a *tilli tongues* depositati dalle calotte glaciali. La linea sismica intercetta anche il sito di perforazione 273 del Leg 28. I dati acquisiti rappresentano l'intera serie perforata.

Attività a supporto dei progetti di ricerca

L'attività a supporto delle Unità di ricerca partecipanti alla XX Campagna è consistita nella realizzazione di grigliati di sismica Sub Bottom Profiler per l'inquadramento morfologico e sedimentologico (riferito ai sedimenti lutitici penetrabili al segnale di 3.5 kHz) del Progetto Baie, utili anche alla individuazione di serie sedimentarie espanse campionabili. La ricerca dei siti di carotaggio e box corer dei progetti Asioli e Abioclear è stata eseguita con la realizzazione di linee sismiche SBP di 3 nm.

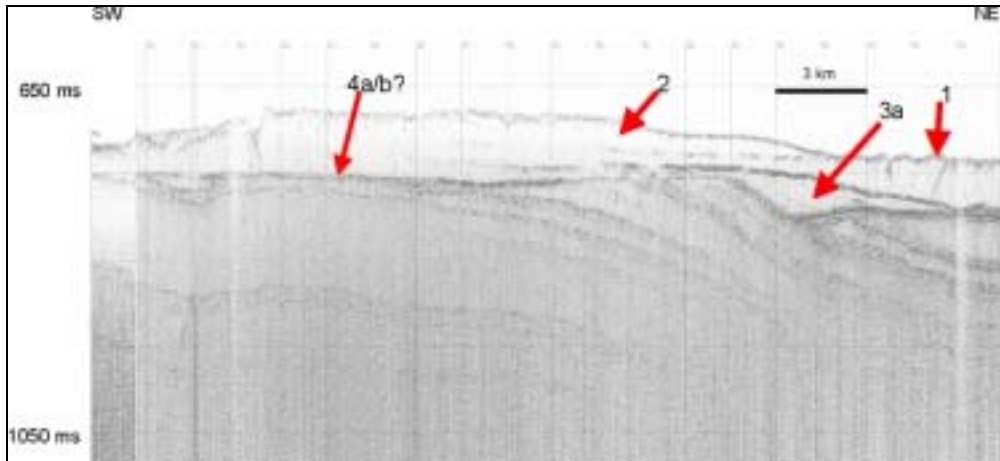



Fig. It-23: *Grounding zone wedge* attribuibile all'avanzata e ritiro dell' *Ice sheet* durante l'IGM. Le frecce indicano le attribuzioni preliminari alle facies sismiche. Tempi espressi in TWTT.

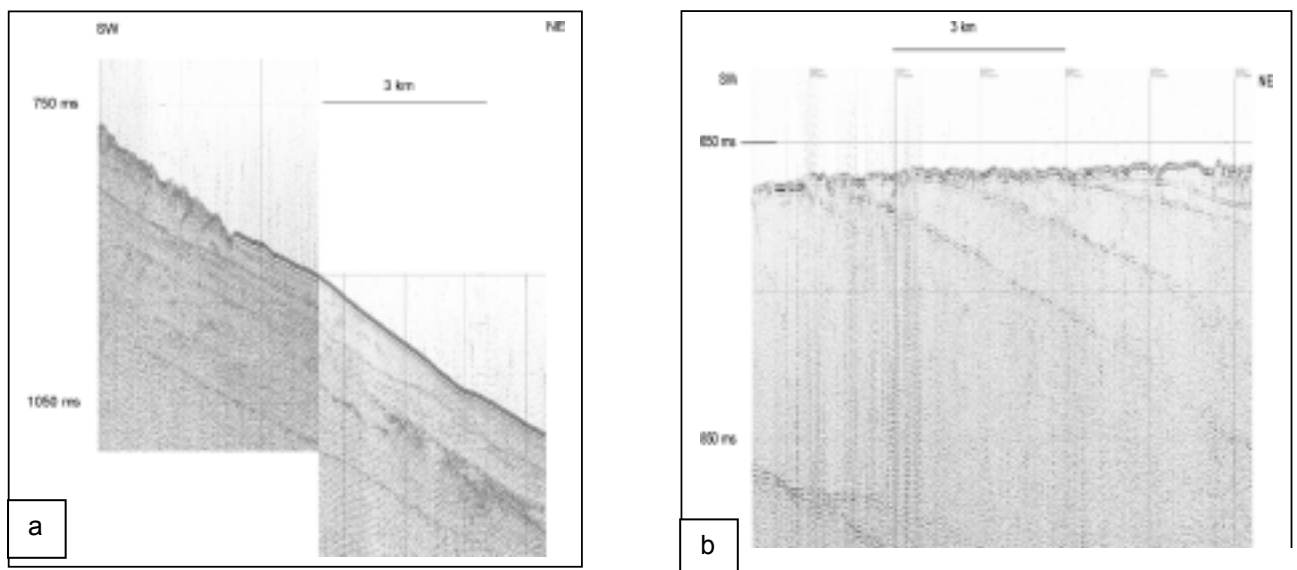



Fig. It-24: (a) particolare dello *Shelf Margin Delta Fan Complex* che mostra i depositi progradanti. (b) stratigrafia della scarpata continentale e fenomeni gravitativi

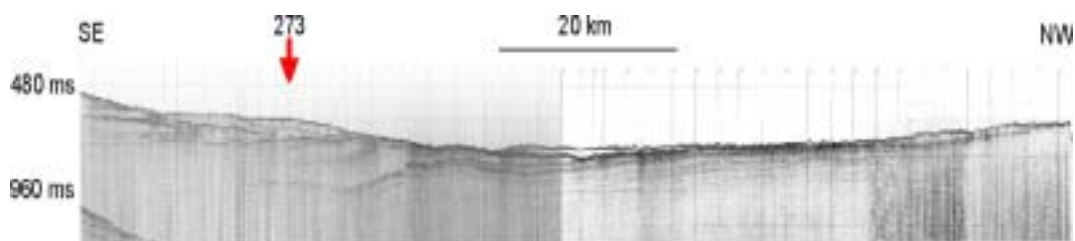



Fig. It-25: Profilo Sparker SPK 42. Tempi espressi in TWTT.

Viene riportato in figura It-26 un esempio di acquisizione SBP e relativa taratura con il log di suscettività magnetica (fornita dai colleghi del Progetto Abioclear) della carota Abio38. Il prelievo di alcuni subcampioni effettuati sui top di 15 box corer, da sottoporre a prove geotecniche, porteranno ad una taratura delle linee SBP. Le proprietà fisiche dei sedimenti prelevati saranno inoltre indispensabili alla implementazione di software idoneo al calcolo della riflettometria dei fondali.

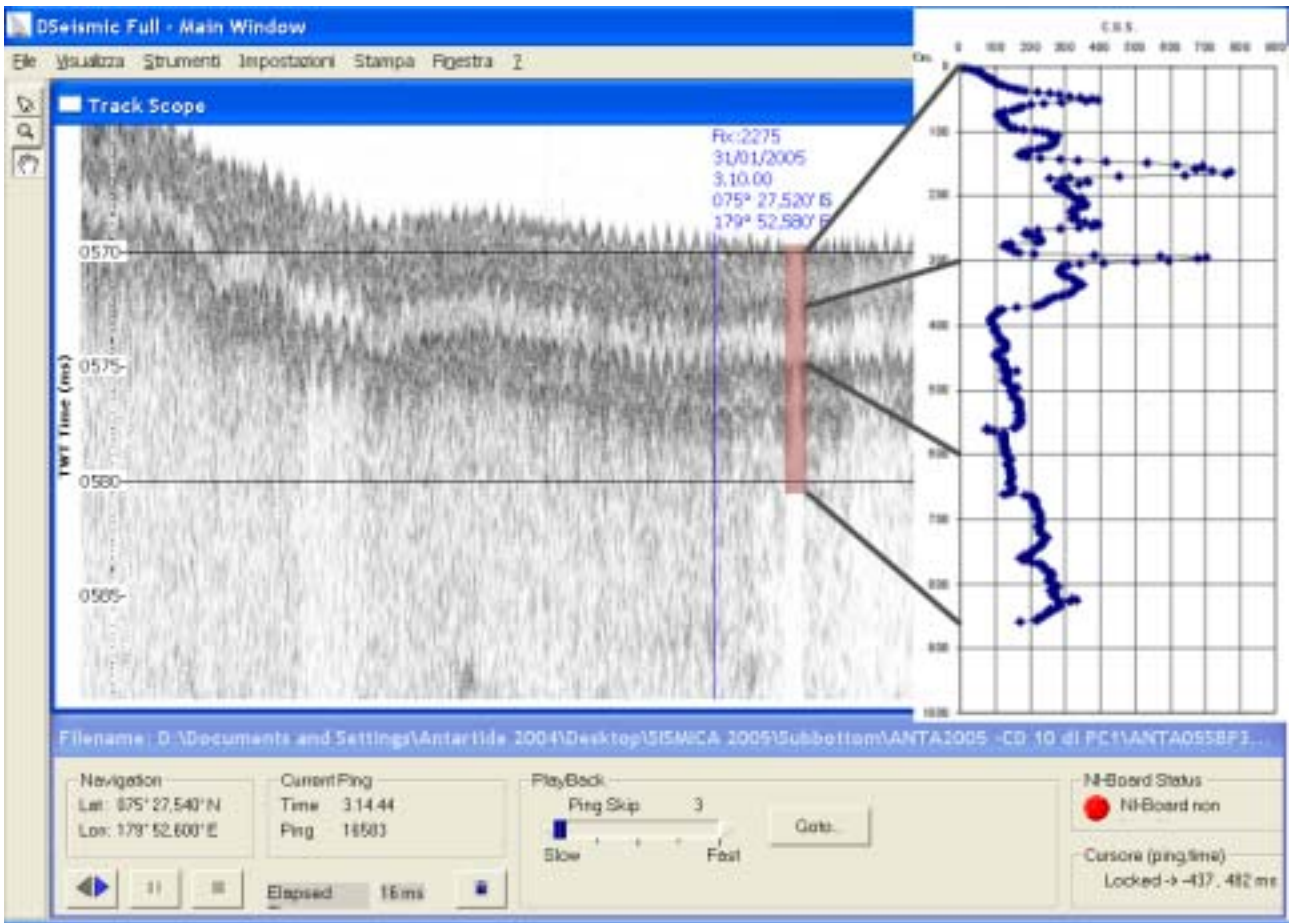



Fig. It-26: Acquisizione Sub Bottom Profiler del sito di campionamento Abio38 e taratura della stratigrafia sismica con il log di suscettività magnetica.

La piattaforma di acquisizione D-Seismic

La XX Campagna ha visto l'utilizzo della versione 2.0.8. del programma di acquisizione D-Seismic, aggiornamento 2004 del programma realizzato dalla U.O. di Napoli (GHE-GIO), che ha partecipato alla campagna inviando un tecnico. I due sistemi di acquisizione sono stati abbinati alle apparecchiature Sparker e SBP. Lo schema generale della struttura-zione Hardware è mostarta in figura It-27. La versione 2.0.8. del software presenta numerosi aggiornamenti soprattutto per la gestione del segnale geofisico in acquisizione ed in fase di *playback* (fig. It-28).

Fig. It-27: Diagramma a blocchi del sistema hardware controllato da D-Seismic.

In particolare sono stati aggiunti moduli di:

- analisi del segnale, tramite la visualizzazione dello spettro di ampiezza del segnale geofisico (trasforma-ta di Fourier) con la scelta del numero di campioni da graficare, agendo in tempo reale del dato acquisito;
- applicazione di filtri, in tempo reale, attraverso applicazione di algoritmi matematici, in modo da creare soglie passa alto, passa basso, passa banda e stop-banda, con capacità di processare segnali in ingresso e in *palyback*;

- scelta delle sequenze di applicazione dei filtri con possibilità di definire l'ordine della funzione di trasferimento.
- output su file *.bmp delle schermate del profilo sismico;
- aggiornamento del protocollo di acquisizione dei dati di navigazione.

Durante le acquisizioni Sparker l'adozione del modulo di analisi dello spettro di ampiezza è stato indispensabile per l'applicazione ottimale della geometria di tutto il sistema di acquisizione (trasduttore elettroacustico Sparker e catena di idrofoni), soprattutto in relazione all'utilizzo di una nuova sorgente multipunte a 120 elettrodi opportunamente realizzata per le esigenze della XX Campagna.

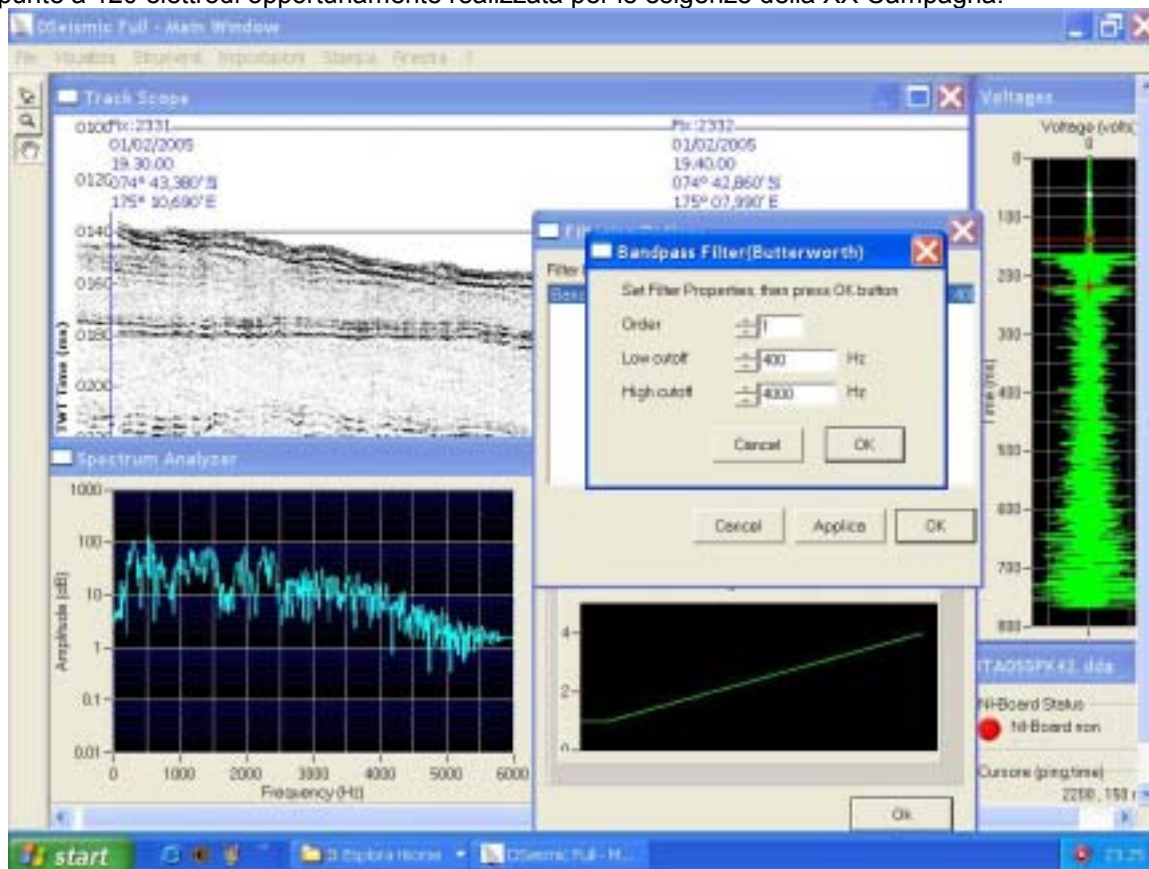



Fig. It-28: Schermata delle innovazioni introdotte nella versione 2.0.8. del programma attraverso i comandi dell'interfaccia utente.

Settore di Ricerca di Ricerca 6: FISICA E CHIMICA DELL'ATMOSFERA

PROGETTO 2004/6.4: ozono e costituenti minoritari dell'atmosfera.

L. Langone, F. Giglio

Premessa

Per dare un contributo allo studio della variabilità dei flussi di CO_2 all'interfaccia aria-mare su scala interannuale e per giungere ad una stima del diverso ruolo esercitato dalle aree oceaniche, dall'atmosfera e dalla biosfera occorre disporre di misure dirette ed accurate. Nelle aree oceaniche, le misure dei valori di concentrazione di CO_2 sono ancora estemporanee e senza carattere di continuità spazio-temporale. Questo non favorisce l'impostazione di modelli previsionali e obbliga ad interpolazioni tra i pochi valori disponibili.

Nell'ambito del PNRA è stata data l'opportunità a mettere a punto una metodologia di misura e di effettuare misure dirette in continuo di concentrazione di CO_2 atmosferica lungo rotte a percorrenza emisferica dall'Italia all'Antartide per mezzo di una stazione mobile in configurazione adatta ad operare a bordo nel corso della navigazione.

Obiettivi

Il Progetto si propone di fornire misure dirette laddove queste sono rare o sparse, come le aree remote oceaniche o polari allo scopo di calcolare le velocità di crescita del CO_2 atmosferico alle diverse fasce latitudinali. Inoltre si approfondiranno i fenomeni di scambio (assorbimento/emissione) del CO_2 tra oceano ed atmosfera.

Attività svolta

Il laboratorio, posto sull'aletta a dritta della plancia, è stato allestito direttamente a Ravenna prima della partenza dell'Italica per l'Antartide. Il giorno 31 dicembre, dopo aver lasciato il porto di Lyttelton da appena 4 ore e dopo 40 ore di aereo, è iniziato il programma di campionamento di aria tramite *flask* per la misura degli isotopi stabili del carbonio nella CO_2 atmosferica. Il campionamento di aria è proseguito a frequenza di circa uno per grado di latitudine lungo tutto il tragitto dalla Nuova Zelanda al Mare di Ross ed è stato completato a circa 71°S. Sono stati complessivamente raccolte 24 *flask* che verranno analizzate al ritorno in Italia. A partire da circa il 60° parallelo, è stata inoltre attivata l'acquisizione in continuo di temperatura e conducibilità (salinità) dell'acqua superficiale.

Nella seconda parte della crociera oceanografica, in corrispondenza di alcune stazioni idrologiche del Mare di Ross particolarmente significative (es. siti di ancoraggio), sono stati raccolti campioni di acqua a varie quote per misurare la composizione isotopica di carbonio e ossigeno del carbonio inorganico disciolto (DIC). In tabella It-20 e -21 sono fornite le posizioni dei prelievi rispettivamente dei campioni di aria e acqua.

Tab. It-20: Stazioni di campionamento di aria in flask per misure di $\delta^{13}C_{CO2}$

flask	data	ora (UTC)	latitudine S	longitudine E	note
1	31/12/04	09:39	44°00.31'	173°19.30'	
2	01/01/05	04:14	47°58.45'	174°12.75'	
3	01/01/05	09:20	49°02.30'	174°29.59'	
4	01/01/05	14:15	50°00.06'	174°42.41'	
5	01/01/05	19:35	51°02.33'	174°56.50'	
6	02/01/05	00:45	52°0140'	175°06.50'	
7	02/01/05	05:50	52°58.61'	175°01.16'	
8	02/01/05	11:05	54°00.91'	174°57.30'	
9	02/01/05	16:58	54°58.03'	174°50.19'	
10	02/01/05	23:03	56°00.67'	174°43.26'	
11	03/01/05	04:29	57°01.55'	174°38.31'	
12	03/01/05	09:42	58°00.89'	174°33.74'	
13	03/01/05	14:56	59°00.19'	174°26.53'	
14	03/01/05	19:50	60°01.28'	174°17.81'	
15	04/01/05	00:25	61°01.05'	174°33.10'	
16	04/01/05	04:56	62°00.87'	174°51.26'	
17	04/01/05	21:20	63°02.60'	175°08.13'	
18	05/01/05	02:07	64°05.02'	175°36.50'	
19	05/01/05	06:08	65°00.34'	175°48.15'	
20	05/01/05	10:50	66°00.12'	176°27.07'	
21	05/01/05	16:00	66°59.91'	177°32.16'	
22	05/01/05	23:20	67°59.81'	178°23.26'	
23	06/01/05	07:55	68°57.58'	178°02.44'	bruciatore acceso
24	06/01/05	20:21	70°54.05'	175°00.60'	

Tab. It-21: Lista dei campioni di acqua da Carousel per misure $\delta^{13}C_{DIC}$.

stazione	CTD	livello del campione (m)	data	UTC	latitudine	longitudine	profondità acqua (m))
SITO O	AN05001	5 - 25 - 50 - 75 - 100 - 500	04/01/2005	09:24	62°26.20'S	174°59.35'E	4525
SITO D	AN05005	sup (pompa) 5 - 25 (rotto) - 50 - 75 - 100	10/01/2005	03:15	75°06.51'S	164°25.73'E	
	AN05006	fondo					996
SITO A	AN05016	3 – 10 – 25 – 80 – 100 – 300 – 791 (F)	17/01/2005	02:13	76°41.65'S	169°05.11'E	791
SITO H	AN05022	3 – 10 - 30 - 50 – 75 – 100 – 160 – 585 (F)	29/01/2005	14:12	74°00.40'S	175°05.07'E	590
Abio14	AN05040	3 – 20 – 40 – 70 – 100 – 250 – 354 (F)	05/02/2005	04:31	75°22.01'S	176°10.85'E	355

Miglioramenti proposti

- I trasferimenti da e per l'Italia risultano essere più lunghi e faticosi del necessario. Si ritiene inoltre disumano il trattamento del personale che dopo 36-42 ore di aereo viene immediatamente imbarcato per una navigazione nei mari più tempestosi del mondo;
- non esistono telecamere per sorvegliare le aree di lavoro;
- l'indumentistica ha mostrato aspetti contradditori: nuove tute oceaniche più performanti rispetto alle precedenti, ma nuovi stivali imbottiti (neri) assolutamente non confrontabili con i Sorel precedenti. I guanti impermeabili arancione (unica taglia 10) non valgono i precedenti azzurri+sottoguanti gialli. Mancano caschi protettivi, scarpe da lavoro con punta rinforzata da interno e/o da climi temperati (NZ), ecc. Occorrerebbe investire per migliorare sia le condizioni operative che il livello di sicurezza. Sembra che la legge 626 non sia ancora entrata in vigore nelle campagne antartiche;
- il software di navigazione è obsoleto. Se ne consiglia l'aggiornamento;

- mappe del ghiaccio e previsioni meteo dedicate alla nave sono diventate più frequenti, ma vengono ancora viste come un optional, un servizio cioè fornito da MZS solo su richiesta. Sarebbe gradito invece una procedura standard, collegamenti sicuri, con una periodicità certa.

Nell'ambito del PEA2004 il presente Progetto prevedeva attività sulla nave oceanografica Italica anche se non con personale dedicato. L'attività è stata svolta avvalendosi della collaborazione degli scriventi che in questa campagna afferivano ai progetti 4.10 Baie (L. Langone) e 8.6 Abioclear (F. Giglio). Si ringrazia la disponibilità mostrata dai responsabili dei 2 progetti, E. Colizza e M. Ravaioli.

Settore di Ricerca 8: OCEANOGRAFIA ED ECOLOGIA MARINA

L'attività del Settore 8 ha previsto la fase sperimentale principale per il Progetto Abioclear e la consueta attività della manutenzionee recupero dei mooring dei Progetti Abioclear (Progetto 2004/8.6: Abioclear – Cicli Biogeochimici in Antartide - ricostruzione climatiche e paleoclimatiche. e Clima (8.3 CLIMA IV – Processi di ventilazione nel Mare di Ross). Di buon accordo, i progetti si sono interfacciati sui percorsi e sui siti. Come consuetudine ha operato un gruppo mooring e Idrologia trasversale ai due progetti (vedi pag. 41).

PROGETTO 2004/8.6: Abioclear – Cicli Biogeochimici in Antartide - ricostruzione climatiche e paleoclimatiche.

M. Ravaioli

Il Progetto prevede lo studio dei cicli biogeochimici del carbonio e della silice nell'Oceano Meridionale, nel tentativo di stimare il bilancio di esportazione del carbonio (prioritariamente), azoto e silice in un'area definita del Mare di Ross ed in alcune stazioni dell'Oceano Meridionale. Il programma si basa sul concetto che la reale comprensione delle relazioni tra i cicli biogeochimici degli elementi biogeni (in particolare C, N e Si) e le fluttuazioni climatiche è ottenibile solo tramite approcci integrati, con lo studio tra i comparti funzionali dell'oceano, dei processi attuali nella colonna d'acqua alle ricostruzioni del passato basate sulla decifrazione del record sedimentario.

L'attività del progetto si è sviluppata su: oceanografia chimica, microbiologica, fisica e biogeochimica. Le unità presenti sono state: SPE-RAV, SPE-CAT, SPE-FER, SPE-COR. Sono stati acquisiti campionamenti e dati per le UU.OO. SPE-SER., SPE-LON e SPE-PIN.

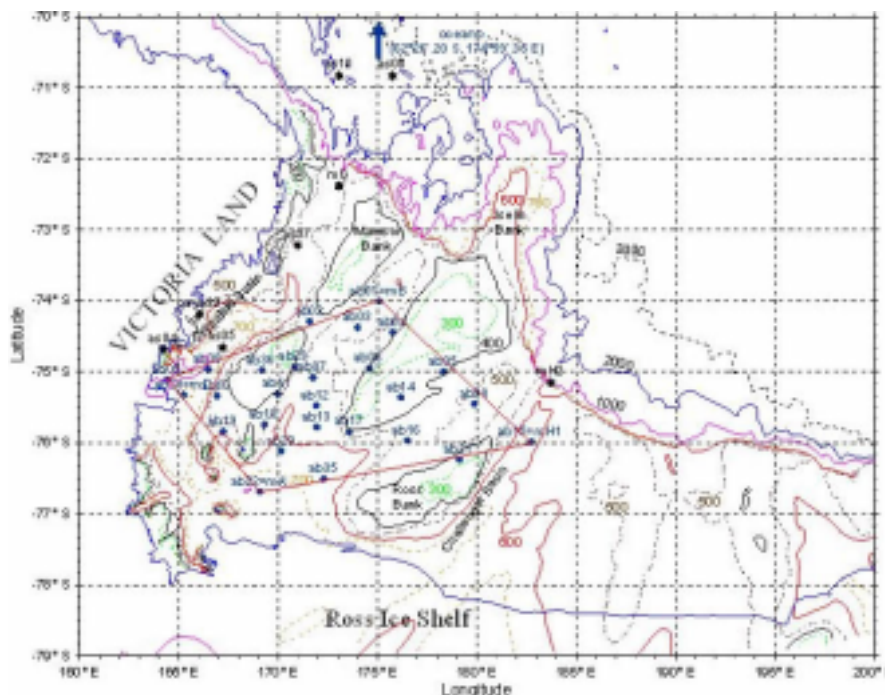



Fig. It-29: Mappa della distribuzione delle stazioni nel Mare di Ross del Progetto Abioclear, Clima, ecc.

a) Unità Operativa SPE-RAV - Studio della Sedimentazione Biogenica

M. RAVAIOLI, S. ALIANI, F. GIGLIO, F. GRILLI, E. LIPPARINI, G. MAROZZI

L'obiettivo dell'U.O. Sedimentazione biogenica era quello di effettuare il campionamento di particellato marino per analisi della silice e degli isotopi del carbonio, effettuare prelievi ideologici sia per Abioclear che

per i progetti presenti a bordo, manutenzionare mooring ed effettuare campionamenti del sedimento tramite box-corer e carotiere a gravità.

Idrologia

Le misure idrologiche sono iniziate il 4/1/2005 quando è stata effettuata la prima stazione CTD in pieno oceano in posizione 62°27'.01S e 174°59'.21E ad una profondità di 4575 m e sono terminate il 13/2/2005 con l'ultima stazione effettuata a favore degli Idrografi per il calcolo della velocità del suono utile alla correzioni dei fondali misurati con l'ecoscandaglio, nella Baia di Ross. In tutto sono state fatte 44 stazioni CTD per i vari progetti Abioclear, Clima, Chimica degli ambienti polari, Asioli e Baie, fig-It -29. Nella figura It-30 sono rappresentate le posizioni e le sigle delle stazioni CTD effettuate per il Progetto Abioclear. I vertici del quadrilatero Abio 01, 15, 22 e 09 corrispondono ai mooring B, H1, A, e D. In aggiunta a tutte le stazioni fatte, sono state eseguite 8 stazioni CTD in corrispondenza dei punti di mooring per il controllo dei sensori associati agli strumenti. In particolare sono state effettuate 4 stazioni sui mooring D, G, H2 e H1 del Progetto 8.3 Clima e 3 stazioni sui mooring A e B del Progetto 8.6 Abioclear.

Lo strumento utilizzato è una sonda multiparametrica Sea-Bird 9/11plus della SeaBird Electronics equipaggiata, oltre che con i sensori standard di temperatura e conducibilità (per il calcolo della salinità e densità) e pompa in duplice coppia, con un fluorimetro e torbidimetro Turner - SCUFA per la misurazione della concentrazione di clorofilla *a* e del particellato sospeso (TSM: total suspended matter), un sensore di ossigeno SBE43 per la misurazione della concentrazione di ossigeno disciolto, due sensori per la misura della radiazione incidente (PAR, Photosynthetic Available Radiation) lungo la colonna d'acqua e superficiale (SPAR, Surface Photosynthetic Available Radiation), e un altimetro della Benthos per la misurazione della distanza della strumentazione dal fondo. Poiché il sensore di fluorescenza e torbidità può raggiungere una profondità di 600 m, le stazioni che superano questa soglia sono state ripetute fino alla profondità massima. In tabella 1 sono elencate tutte le stazioni di campionamento eseguite per il Progetto Abioclear con specificato il numero di CTD eseguiti nella medesima stazione qualora fosse necessario togliere (per profondità maggiori di 600 m) il fluorimetro e torbidimetro Turner – SCUFA. Dopo la partenza da MZS si è reso necessario anche un intervento all'interno del sensore marino del PAR a causa di una deriva dell'*offset*. Una resistenza è stata aggiunta alla scheda elettronica. Il sensore comunque avrà bisogno di una ricalibrazione al suo rientro in Italia. I profili di irradianza sono stati acquisiti correttamente dal 26/1/2005.

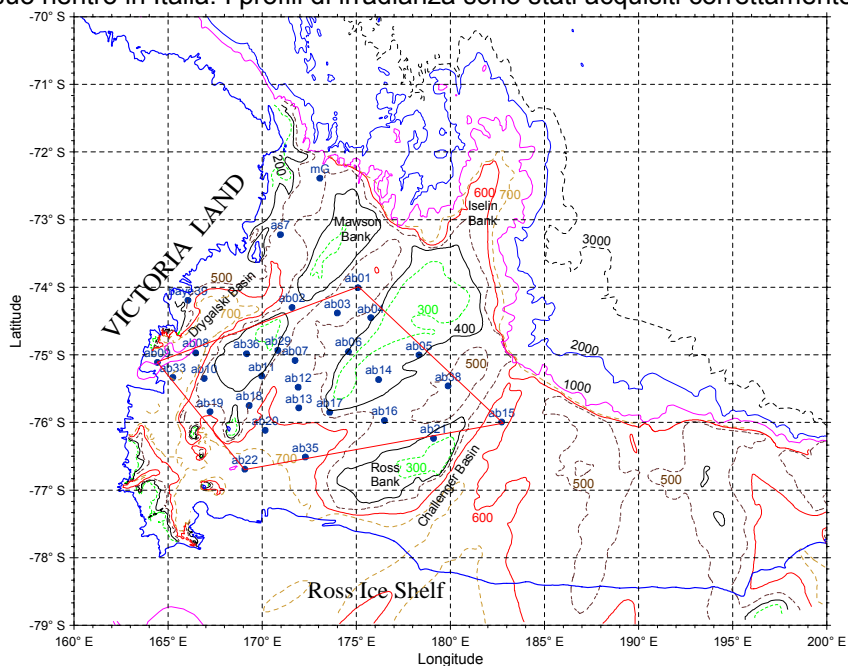



Fig. It-30: Mappa della distribuzione delle stazioni nel Mare di Ross del Progetto Abioclear.

Per i prelievi di acqua è stato utilizzato un campionatore Rosette della Sea Bird Electronics SBE 32 accoppiato al CTD ed equipaggiato con 24 bottiglie idrologiche Niskin da 12 litri. La procedura di campionamento è stata la seguente: portata la sonda a circa 15 m di profondità, si attende l'innesco delle pompe che regolano il flusso dell'acqua ai sensori di misura. Portata poi la sonda in superficie, si da inizio al profilo vero e proprio con l'acquisizione dei dati alla frequenza massima di 24 Hz e ad una velocità di discesa di circa 1 m/s fino a circa 3 m dal fondo. Durante il profilo verticale vengono individuate le quote dove chiudere le bottiglie idrologiche durante la risalita della sonda, per effettuare il prelievo dei campioni di acqua da parte delle varie UU.OO.

Da una analisi preliminare del campo di temperatura alla superficie (non qui rappresentato per problemi di spazio) si può notare la presenza di una massa di acqua calda nella parte occidentale, proprio in prossimità dell'area interessata dalla polynya estiva nel Mare di Ross con valori che arrivano anche a 1.5°C. La parte orientale della zona investigata presenta invece una massa d'acqua superficiale più fredda dovuta alla vicinanza al Ross Ice Shelf. Il campo di salinità superficiale presenta valori che vanno da 34.08 psu (dove l'acqua è più calda) a 34.4 psu (nelle stazioni più a ridosso della Ross Ice Shelf).

Da un analisi preliminare del campo di temperatura e salinità a 200 metri di profondità (fig. It-31), si può notare la presenza di un netto fronte termoalino che separa acque più fredde e saline che sono indicative delle sottostanti HSSW (High Salinity Shelf Water) addossate sul lato sud-occidentale del Mare di Ross, dalle acque più calde che occupano la parte nord-orientale del quadrilatero investigato.

A tutte le UU.OO. interessate sono stati forniti il profilo verticale delle stazioni di misura in tempo reale, i file ASCII contenente i valori dei dati acquisiti durante la chiusura delle bottiglie e i file ASCII dei profili verticali contenenti i dati dei vari parametri di ciascuna stazione mediati ad ogni metro di profondità. I dati di fluorescenza e di ossigeno disciolto acquisiti dalla sonda CTD saranno poi calibrati contro campioni discreti acquisiti dalle UU.OO. Azzaro e Catalano.

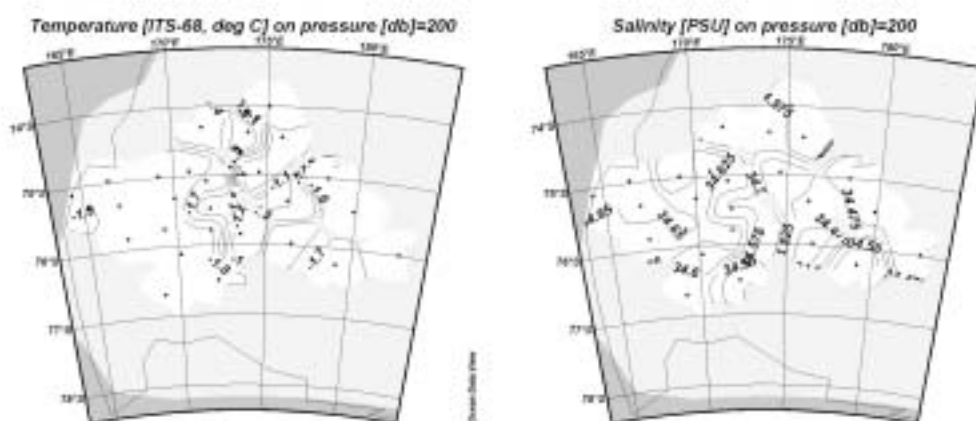



Fig. It-31: Distribuzione spaziale di temperatura (passo 0.1°C) e salinità (passo 0.025 psu) a 200 m di profondità. Proiezione ortografica polare.

Tab. It-22: Elenco delle stazioni CTD effettuate durante la campagna oceanografica per il Progetto Abioclear.

stazione	data	ora (UTC)	latitudine	longitudine	profondità (m)	attività scientifica
Oceano1	04/01/2005	09:24	62°26.20'S	174°59.35'E	4525.2	CTD completo
Asioli 07	07/01/2005	21:15	73°13.52'S	170°58.72'E	556.0	CTD completo
Asioli 05	08/01/2005	10:55	74°39.89'S	167°12.18'E	969.6	CTD completo
Asioli 04	09/01/2005	0459	74°41.25'S	164°12.69'E	404.4	CTD completo
Abio 09	10/01/2005	11:45	75°06.51'S	164°25.73'E	995.6	CTD completo + CTD 600m
Abio 33	10/01/2005	18:42	75°19.93'S	165°14.51'E	686.4	CTD completo
Abio 10	11/01/2005	02:08	75°20.95'S	166°54.33'E	466.4	CTD completo
Abio 08	11/01/2005	08:21	74°57.98'S	166°28.04'E	920.8	CTD completo + CTD 600m
mooring D, Clima	15/01/2005	16:52	75°08.59'S	164°31.25'E	1179.6	CTD completo
Abio 19	16/01/2005	01:27	75°50.67'S	167°14.35'E	590.4	CTD completo
Abio 18	16/01/2005	08:40	75°45.01'S	169°18.12'E	462.8	CTD completo
mooring A	16/01/2005	19:00	76°42.14'S	169°04.86'E	795.6	CTD 450m
Abio22	16/01/2005	23:55	76°41.59'S	169°04.68'E	790.4	CTD completo + CTD 600m
mooring G, Clima	19/01/2005	23:21	72°22.94'S	173°03.16'E	506.4	CTD completo
Asioli 10	26/01/2005	12:37	70°50.07'S	173°04.40'E	2378.8	CTD completo
Asioli 08	27/01/2005	08:15	70°50.46'S	175°44.57'E	2351.2	CTD completo
mooring G, Clima	27/01/2005	18:46	72°24.14'S	173°05.64'E	517.6	CTD completo
Contaminazione	29/01/2005	10:50	74°01.02'S	175°06.17'E	583.2	CTD completo
Abio 01	29/01/2005	14:12	74°00.40'S	175°05.07'E	590.0	CTD completo
Abio 04	30/01/2005	15:25	74°26.97'S	175°46.40'E	450.8	CTD completo
mooring H2, Clima	31/01/2005	05:04	75°09.30'S	176°15.83'W	777.2	CTD completo
Abio 15	31/01/2005	16:38	75°59.61'S	177°16.49'W	620.4	CTD completo
Abio 38	01/02/2005	03:32	75°27.59'S	179°52.42'E	559.2	CTD completo
Abio 05	01/02/2005	12:38	75°00.70'S	178°20.25'E	395.6	CTD completo
Abio 03	02/02/2005	02:35	74°22.93'S	173°59.94'E	560.0	CTD completo
mooring B	02/02/2005	09:57	74°00.20'S	175°07.30'E	588.4	CTD completo
Abio 02	02/02/2005	21:40	74°17.58'S	171°34.38'E	548.0	CTD completo
Abio 06	03/02/2005	12:17	74°57.34'S	174°35.02'E	401.6	CTD completo
Abio 29	04/02/2005	04:40	74°56.01'S	170°49.76'E	440.4	CTD completo
Contaminazione	04/02/2005	1247	75°04.92'S	171°45.35'E	549.6	CTD completo
Abio 07	04/02/2005	13:48	75°04.90'S	171°44.80'E	549.6	CTD completo
Contaminazione	04/02/2005	15:05	75°04.97'S	171°44.85'E	549.2	CTD completo
Abio 14	05/02/2005	04:31	75°22.01'S	176°10.85'E	354.8	CTD completo
Abio 13	05/02/2005	13:01	75°46.87'S	171°56.23'E	566.4	CTD completo
Abio 20	05/02/2005	20:07	76°06.89'S	170°09.82'E	604.8	CTD completo

stazione	data	ora (utc)	latitudine	longitudine	profondità (m)	attività scientifica
Abio 35	07/02/2005	11:51	76°30.59'S	172°17.50'E	638.8	CTD completo
Abio 21	07/02/2005	22:39	76°14.05'S	179°05.93'E	349.6	CTD completo
mooring H1	08/02/2005	05:45	75°58.23'S	177°17.31'W	621.2	CTD completo
Abio 16	08/02/2005	03:51	75°58.42'S	176°29.46'E	454.8	CTD completo
Abio 17	08/02/2005	21:03	75°50.89'S	173°35.01'E	375.6	CTD completo
Abio 12	09/02/2005	06:49	75°28.74'S	171°54.74'E	549.6	CTD completo
Abio 11	09/02/2005	16:24	75°18.77'S	169°58.56'E	395.2	CTD completo
Abio 36	09/02/2005	22:25	74°58.98'S	169°10.18'E	323.6	CTD completo

Campionatura di particellato marino

I campioni di particellato marino sono stati raccolti per analisi isotopiche e di silice biogenica. Sono stati raccolti 19 campioni lungo il transetto Nuova Zelanda – Mare di Ross (tab It-23) tramite la pompa di bordo. Sono state prelevate aliquote d'acqua a livelli significativi (ca. 6 quote per stazione) durante le calate di CTD per la caratterizzazione del particellato marino sospeso nella colonna d'acqua. I campioni sono stati successivamente filtrati in volumi opportuni: un litro mediante un filtro GFF con maglia da 0.45 μm per l'analisi di C organici ed N e ca. tre litri con filtro di policarbonato da 0.6 μm per la determinazione della silice biogena. Sono state campionate tutte le stazioni del progetto per un totale di 500 filtrazioni per C organico ed azoto e 500 per la silice biogenica.

Filtrazioni di particellato

Tab. It-23: Tabella filtri per analisi di particellato marino in acqua superficiale

data	ora (UTC)	stazione	latitudine	longitudine	prof (m)
01/01/2005	22:30	Anta05-1	53°00.23'S	175°00.98'E	1339,2
02/01/2005	05:30	Anta05-2	54°00.33'S	174°53.60'E	4612,4
02/01/2005	18:30	Anta05-3	55°00.44'S	174°48.50'E	5164,8
02/01/2005	23:00	Anta05-4	56°00.23'S	174°43.30'E	4720,4
03/01/2005	04:30	Anta05-5	57°01.57'S	174°38.31'E	5189.2
03/01/2005	09:40	Anta05-6	58°00.70'S	174°33.75'E	5241,6
03/01/2005	15:03	Anta05-7	59°01.52'S	174°26.36'E	5131,2
03/01/2005	19:45	Anta05-8	60°00.09'S	174°18.11'E	4997,2
03/01/2005	21:37	Anta05-9	61°00.09'S	174°32.90'E	4264,0
04/01/2005	04:58	Anta05-10	62°01.33'S	174°51.45'E	4008,0
04/01/2005	21:10	Anta05-11	63°00.00'S	175°07.00'E	4284,0
05/01/2005	01:41	Anta05-12	64°00.85'S	175°33.71'E	1804,8
05/01/2005	06:16	Anta05-13	65°02.48'S	175°48.58'E	3317,6
05/01/2005	10:48	Anta05-14	66°00.03'S	176°27.40'E	3598,8
05/01/2005	16:03	Anta05-15	67°00.44'S	177°33.03'E	3658,0
05/01/2005	23:25	Anta05-16	68°00.28'S	178°23.15'E	3451,2
06/01/2005	09:11	Anta05-17	69°09.86'S	177°42.73'E	3599,2
06/01/2005	14:56	Anta05-18	69°58'.73S	177°36.00E	3396,4
06/01/2005	21:05	Anta05-19	71°00'.00'S	174°50.51'E	2395,2

Tab. It-24: Tabella filtri per analisi di particellato marino nella colonna d'acqua, stazioni CTD

data	ora (UTC)	stazione	latitudine	longitudine	prof (m)	prof. particellato (m)
04/01/2005	09:24	Oceanica - CTD 1	62°26.20'S	174°59.35'E	4525.2	Sup., 25, 75, 100, 200, 500, 3000, Fondo (4500)
07/01/2005	21:32	Asioli 7 - CTD2	73°13.31'S	170°58.09'E	566.0	Sup., 25, 50, 75, 100, 200, 300, 500
10/01/2005	03:15	Abio 9 - CTD 5	75°06.51'S	164°25.73'E	995.6	Sup., 50, 150, 200, 400, 600, Fondo (970)
10/01/2005	18:42	Abio 33 - CTD 7	75°19.93'S	165°14.51'E	686.4	Sup., 50, 75, 150, 300, 600
11/01/2005	02:08	Abio 10 - CTD 8/9	75°20.95'S	166°54.33'E	466.4	Sup., 25, 75, 200, 450
11/01/2005	08:21	Abio 8 - CTD 10	74°58.13'S	166°28.24'E	917.6	Sup., 25, 75, 200, 400, 800, Fondo (913)
16/01/2005	01:27	Abio 19 - CTD12	75°50.67'S	167°14.35'E	590.4	10, 45, 75, 100, 200, 400, Fondo (600)
16/01/2005	08:40	Abio 18 - CTD13	75°45.01'S	169°18.12'E	476.8	Sup., 10, 40, 100, 200, 300, Fondo(476)
17/01/2005	02:13	Abio 22 - CTD 17	76°41.65'S	169°05.11'E	790.8	Sup., 25, 80, 150, 300, 600, Fondo (790)
27/01/2005	08:15	Moor. G - CTD 22	70°50.46'S	175°44.57'E	351.2	Sup., 25, 80, 150, 200, 300, Fondo (350)
29/01/2005	14:12	Abio 01 - CTD 24	74°00.40'S	175°05.07'E	590.0	Sup., 30, 160, 200, 300, Fondo (585)
30/01/2005	15:25	Abio 4 - CTD 25	74°26.97'S	175°46.40'E	450.8	30, 90, 150, 200, 300, Fondo (450)
31/01/2005	16:38	Abio 15 - CTD 27	75°59.61'S	177°16.49'W	620.4	Sup., 40, 70, 180, 300, Fondo (620)
01/02/2005	03:32	Abio 38 - CTD 28	75°27.59'S	179°52.42'E	559.2	Sup., 40, 100, 200, 400, Fondo (558)
01/02/2005	11:05	Abio 5 - CTD 29/30	74°59.98'S	178°19.95'E	390.0	Sup., 50, 100, 200, Fondo (390)
02/02/2005	02:35	Abio 3 - CTD 31	74°22.93'S	173°59.94'E	560.0	Sup., 60, 115, 190, 400, Fondo (560)
02/02/2005	21:40	Abio 2 - CTD 33	74°17.58'S	171°34.38'E	n.d.	Sup., 50, 110, 190, 400
03/02/2005	12:17	Abio 6 - CTD 34	74°57.34'S	174°35.02'E	401.6	Sup., 40, 110, 200, Fondo (400)
04/02/2005	04:40	Abio 29 CTD35/36	74°56.01'S	170°49.76'E	440.4	Sup., 50, 100, 300, Fondo (440)
04/02/2005	13:48	Abio 7 - CTD 38	75°04.90'S	171°44.80'E	549.6	Sup., 25, 80, 200, 400, Fondo (550)
05/02/2005	04:31	Abio 14 - CTD 40	75°22.01'S	176°10.85'E	354.8	Sup., 40, 100, 250, Fondo (354)
05/02/2005	13:02	Abio 13 - CTD 41	75°46.87'S	171°56.23'E	566.4	Sup., 60, 110, 200, 400, Fondo (560)
05/02/2005	20:07	Abio 20 - CTD 42	76°06.89'S	170°09.82'E	604.8	Sup., 50, 100, 200, 400, Fondo (604)

data	ora (utc)	stazione	latitudine	longitudine	prof (m)	prof. particellato (m)
07/02/2005	11:51	Abio 35 - CTD 43	76°30.59'S	172°17.50'E	638.8	Sup., 60, 100, 200, 400, Fondo (638)
07/02/2005	22:39	Abio 21 CTD 44	76°14.05'S	179°05.93'E	349.6	Sup., 30, 80, 200, Fondo (350)
08/02/2005	13:51	Abio 16 - CTD 46	75°58.42'S	176°29.46'E	454.8	Sup., 60, 100, 330, Fondo (454)
08/02/2005	21:03	Abio 17 - CTD 47	75°50.89'S	173°35.01'E	375.6	Sup., 20, 75, 120, 250, Fondo (373)
09/02/2005	06:49	Abio 12 - CTD 49	75°28.74'S	171°54.74'E	549.6	Sup., 25, 70, 150, 300, Fondo (550)
09/02/2005	16:24	Abio 11 - CTD 50	75°18.77'S	169°58.56'E	395.2	Sup., 25, 70, 150, 300, Fondo (390)
09/02/2005	22:25	Abio 36 - CTD 51	74°58.98'S	169°10.18'E	323.6	Sup., 60, 100, 200, Fondo (323)

Mooring

Gli obiettivi principali delle attività di campagna per il Progetto Abiocler da svolgere nel corso della XX Spedizione erano quelli di recuperare per la manutenzione e lo scarico dei dati i mooring messi in mare negli anni precedenti (A-B) e di riposizionare i mooring previsti dal PEA05 per i progetti in corso. Era previsto anche il recupero del mooring A ed il suo riposizionamento nelle medesime coordinate nel caso in cui l'iceberg B15 che, dal 2001, copre la superficie in prossimità del mooring A si fosse spostato.

Per le caratteristiche dei due mooring si veda la relazione del Gruppo Mooring a pag. 224.

Mooring A. Il giorno 17/01/05 si è giunti nell'area del mooring A. Negli ultimi 2 mesi in seguito allo spostamento della massa di ghiaccio (iceberg B-15) che lo ricopriva dal marzo 2001, è stato possibile raggiungere il punto. Gli sganciatori sono stati "interrogati" usando diverse stazioni di comando remoto che hanno permesso di localizzare gli sganciatori. Purtroppo la risposta che è stata ottenuta era di strumenti "sganciati ed orizzontali". Questo indica la perdita di spinta positiva della struttura dovuta al distacco di qualche elemento di galleggiabilità presumibilmente a causa della rottura di qualche pezzo di marineria posizionato lungo la catena o all'impatto con la parte inferiore del B15. Se da un lato non era prevedibile il precorso del B15 al momento della messa in mare di A dall'altro bisogna anche notare che allo stato dell'arte della tecnologia disponibile al momento della messa a mare degli strumenti non erano disponibili materiali in grado di restare permanentemente immersi senza in correre in problemi di corrosione galvanica. La perdita di affidabilità della struttura del mooring costituisce una situazione normale dopo 5 anni di permanenza in mare. Attualmente sono disponibili nuovi materiali e nuove tecniche che sono state applicate nel nuovo disegno dei mooring al fine di migliorare l'affidabilità della struttura soprattutto nei confronti delle corrosioni galvaniche. In seguito a ciò è stata approntata la nuova catena che è stata riposizionata nel corso della stessa giornata ed è stata modificata in base alle conoscenze disponibili al momento. Ulteriori nuove informazioni circa le corrosioni delle trappole Mc Lane in titanio sono state ottenute dopo il recupero del mooring B. Il mooring A è stato quindi nuovamente recuperato il giorno 07/02/05 e riposizionato applicando alcune modifiche al sistema di ancoraggio delle trappole Mc Lane alla struttura in kevlar. La configurazione attuale prevede una boa di acciaio ed una serie di 7 boe di vetro *billings* alle profondità rispettivamente di ca. 300 e 600 m, due correntometri RCM9 alla profondità di ca. 380 e 700 m, e due livelli di trappola di sedimento con associato SeaCAT a ca. 360 e 730m di profondità.

Mooring B: La nave è giunta il giorno 29/01/05, nell'area del sito di mooring B. Lanciato il segnale di sgancio gli strumenti rispondevano in maniera positiva, tuttavia la catena non è venuta in superficie. Interrogazioni successive di entrambi gli sganciatori indicavano la posizione di "sganciato verticale", ma con una perdita parziale di galleggiabilità o un impedimento fisico allo sgancio, p.es una cima incattivita accidentalmente. Pertanto sono state effettuate tre operazioni di dragaggio tramite rampini trainati sul fondo con rotta circolare attorno al punto indicato dal GPS e dagli idrofoni nella speranza di liberare lo sgancio o agganciare il cavo da recuperare. La mattina seguente gli idrofoni indicavano che gli strumenti erano in sueoprficie alla deriva. Le procedure di ricerca effettuate anche grazie all'aiuto degli ufficiali idrografi ha permesso di avvistare in superficie le boe di spinta e recuperare il mooring B presente sul luogo. Non è stata trovata la parte sommitale della catena composta da una boa di ferro Billings e dalla trappola di sedimento superficiale alla quale era associato un misuratore di temperatura e salinità (SBE). La lettura dei dati negli strumenti disponibili ha indicato che la perdita è avvenuta nel mese di ottobre 2004. Pertanto non è stata effettuata un ulteriore ricerca. Nel giorno successivo, dopo aver riprogettato il mooring, si è proceduto al riposizionamento della catena correntometrica nel punto originale. La configurazione attuale prevede due boe resinex ed una serie di 7 boe billings alla profondità rispettivamente ca. 200 e ca.400 m, due correntometri RCM9 alla profondità di ca. 220 e 540 m, ed un unico livello di trappola di sedimento e sea cat a ca. 530m. Il distacco della parte superiore è stato causato da processi di corrosione galvanica a carico delle trappole Mc Lane in titanio. In seguito alla constatazione di questo fenomeno, fino a quel giorno mai ipotizzato nelle trappole in titanio, oltre ad aver modificato il mooring B è stato ridisegnato anche il mooring A rendendo necessario .un nuovo recupero del mooring A già in mare al fine di mettere in sicurezza anche quella catena. Tale operazione è stata eseguita il giorno 7/02/05.

Campioni di sedimenti

In quanto ricettore finale del materiale derivante da produttività primaria il sedimento, oltre ad essere l'ultimo box che sottrae dal sistema le sostanze seppellite, è anche un archivio dove vengono conservate le informazioni relative alle paleovariazioni climatiche e ai loro effetti sui processi biogeochimici e sedimentari. A tal fine il programma Abioclear si propone di effettuare stime quali-quantitative dei flussi e paleo-flussi totali e specifici delle componenti biogeniche del C, N e Si. Per riuscire in questo tipo di studi particolare attenzione viene dedicata al problema delle analisi cronostratigrafiche nelle sequenze sedimentarie, dovuto alla notoria carenza di serie carbonatiche continue in Antartide, tramite lo studio integrato di associazioni fossilifere, di profili su diverse matrici di isotopi stabili (^{18}O, ^{15}N, ^{13}C) e di radioisotopi (^{210}Pb, ^{14}C e ^{230}Th) per correlare i risultati ottenuti con le sequenze cronostratigrafiche note. Dai dati si cercherà inoltre di ottenere delle stime di paleo-temperatura (Sea Surface Temperature/SST) e paleo-salinità (Sea Surface Salinity/SSS) delle acque superficiali tramite opportune equazioni al fine di ricostruire le variazioni dei parametri fisico-chimici che hanno determinato la distribuzione spaziale e temporale delle componenti biogeniche nei sedimenti.

Nel corso dell'attraversata tra la Nuova Zelanda ed il Mare di Ross, il giorno 04/1/2005, è stata prelevata una carota a gravità in coincidenza con la stazione CTD nell'area di Fronte Polare in pieno Oceano Meridionale (Anta05-Abio 1: 62°30'.00S, 175°00'.00 E, profondità 4553 m). Lo scopo era quello di cercare di campionare una sequenza indisturbata al fine di migliorare la copertura d'informazioni relative a quest'area dell'Oceano Meridionale. Nell'occasione è stata campionata una sequenza di ca. 450 cm di sedimento (fig. It-32).

Nel corso della campagna oceanografica nel Mare di Ross sono stati prelevati 22 box cores (tab. It-25) e 11 carote di sedimento (tab. It-26) in corrispondenza di 24 delle 28 stazioni campionate dal progetto. Nei rimanenti 4 siti dall'analisi del profilo Subbottom non risultava la presenza di sedimento campionabile probabilmente in seguito all'azione dilavante delle correnti marine. I box core sono stati campionati seguendo un protocollo che prevedeva il subcampionamento di 4 carotine mediante inserzione nel sedimento. Tre di questi campioni sono stati conservati a 4°C, uno per l'analisi radiografica e le altre due per essere aperte e/o estruse per le analisi chimico-fisiche. Il quarto è stato estruso *in situ* ad intervalli di un centimetro, ed un volume di 40 ml di sedimento è stato successivamente trattato con solu-zione di rosa bengala per la conser-vazione e lo studio dei foraminiferi viventi. Il sedimento superficiale è poi stato campionato in diverse aliquote e conservato in vario modo a seconda del tipo di analisi. In particolare sono stati prelevati dei campioni per lo studio dei lipidi algali e per la stima dell'età del carbonio organico superficiale (effetto riserva) e per l'osservazione speditiva degli organismi carbonatici e silicei. Aliquote di sedimento ed alcuni organismi viventi sono stati conservati anche sotto formalina e sotto gluteraldeide per altri tipi di analisi. Nelle stazioni 19, 5 e 29, è stata subcampionata una ulteriore carotina, estrusa *in situ*, per essere messa in conservazione a –20°C e sulla quale verrà eseguita la speciazione del carbonio organico.

Fig. It-32: Profilo di suscettività magnetica (SI 10-6) della carota Anta051-1 e correlazione con campioni vicini campionati in campagne precedenti.

In corrispondenza di 9 stazioni (Abio 10, 18, 38, 29, 13, 35, 16, 12, 11) sono state campionate carote di sedimento mediante carotiere a gravità da 2.3 t, per un totale di ca. 50 m di sedimento. In due stazioni (Abio 18 e 38) sono state prelevate due carote nel primo caso a causa della perdita del top della carota in seguito all'eccessiva penetrazione del carotiere, nel secondo a causa delle necessità di campionamento di alcune UU.OO. di cui si accennerà in seguito. Le carote sono state divise in spezzoni di 1 m e conservate in frigorifero a 4°C. Ognuna è stata misurata per la suscettività magnetica la fine di valutare l'apporto di componente ferromagnetica continentale (fig. It-33). Tale semplice parametro, misurato direttamente in campagna, fornisce importanti indicazioni sulle caratteristiche paleoambientali dell'area e sul tipo di sedimento campionato.

Tab. It-25: Box cores campionati nel corso della Campagna 2005

campione	sito	data (dd/mm/yy)	latitudine	longitudine	prof. acqua (m)	recupero (cm)
Abio9 bc	D	10/01/05	75°07.29'S	164°13.34'E	1036,8	18
Abio33 bc	*Shelf*	10/01/05	75°20.44'S	165°16.52'E	686,8	42
Abio19 bc	*Shelf*	16/01/05	75°50.89'S	167°14.89'E	592,8	40
Abio22 bc	A	17/01/05	76°41.59'S	169°04.68'E	790,0	38
Abio01 Bc	B	29/01/05	73°5895'S	175°0259 'E	578,4	42
Abio04 Bc	*shelf*	30/01/05	74°2646'S	175°3880 'E	473,2	42
Abio15 Bc	H11	31/01/05	75°5972'S	177°1640 'E	617,6	40
Abio38 Bc	*shelf*	01/02/05	75°2745'S	179°5252 'E	559,2	42
Abio05 Bc	*shelf*	01/02/05	74°5999'S	178°2003 'E	387,6	40
Abio03 Bc	*shelf*	02/02/05	74°2290'S	173°5927 'E	559,6	41
Abio02 Bc	*shelf*	02/02/05	74°1800'S	171°3416 'E	454,4	42
Abio06 Bc	*shelf*	03/02/05	74°27005'S	174°3505 'E	405,6	15
Abio29 Bc	*shelf*	04/02/05	74°56.45 'S	170°4963 'E	443,2	38
Abio07 Bc	*shelf*	04/02/05	75°05.00	171°4490 'E	546,8	42
Abio14 Bc	*shelf*	05/02/05	75°21.98	176°1048 'E	352,4	40
Abio13 Bc	*shelf*	05/02/05	75°47.24 'S	171°5419 'E	572,4	45
Abio20 Bc	*shelf*	05/02/05	76°07.06 'S	170°0963 'E	606,4	25
Abio35 Bc	*shelf*	07/02/05	76°30.71 'S	172°1837 'E	636,8	42
Abio16 Bc	*shelf*	08/02/05	75°58.01 'S	176°3706 'E	446,8	42
Abio17 Bc	*shelf*	08/02/05	75°51.03 'S	173°3484 'E	375,6	42
Abio12 Bc	*shelf*	09/02/05	75°29.06 'S	172°0108 'E	520,0	43
Abio11 Bc	*shelf*	09/02/05	75°19.86 'S	170°1408 'E	460,0	41

Tab-It -26: Carote di sedimento campionate nel corso della Campagna 2005

campione	sito	data (dd/mm/yy)	latitudine	longitudine	prof. acqua (m)	recupero (cm)
C1	Oceano	04/01/05	62°30.00'S	175°00.00'E	4553	450
Abio10c	*Shelf*	11/01/05	75°2100'S	166°5517'E	592,8	68
Abio18 c/1°	*Shelf*	16/01/05	75°45.19'S	169°22.59'E	478,8	486
Abio18 c/2°	*Shelf*	16/01/05	75°45.21'S	169°22.56'E	473,6	484
Abio38 c/1°	*Shelf*	01/02/05	75°27.49'S	179°52.56'E	559,2	584
Abio38 c/2°	*Shelf*	01/02/05	75°27.48'S	179°52.59'E	560,4	858
Abio29c	*Shelf*	04/02/05	74°56.45 'S	170°4966 'E	442,8	220
Abio13c	*Shelf*	05/02/05	75°47.19 'S	171°5426 'E	572,8	336
Abio35c	*Shelf*	07/02/05	76°30.71 'S	172°1838 'E	637,2	400
Abio16c	*Shelf*	08/02/05	75°58.00 'S	176°3698 'E	446,4	298
Abio12c	*Shelf*	09/02/05	75°29.04 'S	172°0091 'E	523,6	547
Abio11c	*Shelf*	09/02/05	75°19.84 'S	170°1411 'E	460,0	160

I tassi di accumulo delle componenti di origine biogena dei sedimenti saranno ottenuti da cronologie basate su ^{210}Pb (stime mediate su 100 anni), ^{14}C (intervallo indagato 25.000-30.000 anni) e ^{230}Th (250.000 anni). L'osservazione delle associazioni di foraminiferi permetterà inoltre di caratterizzare le variazioni ambientali che hanno interessato nel tempo l'area di studio. L'analisi di alcuni biomarker, unita alla determinazione delle associazioni di diatomee presenti nel sedimento, permetteranno la stima della paleotemperatura superficiale dell'oceano.

La filosofia di campionamento è stata rivolta al recupero di sequenze di sedimento "meno note" quali quelle del Pennell Trough e del Central Basin, investendo sui campioni pregressi per lo studio delle aree maggiormente studiate quali il settore centrale del bacino di Joides.

Di particolare rilevanza sono gli 860 cm della carota 38c/2, campionata nel

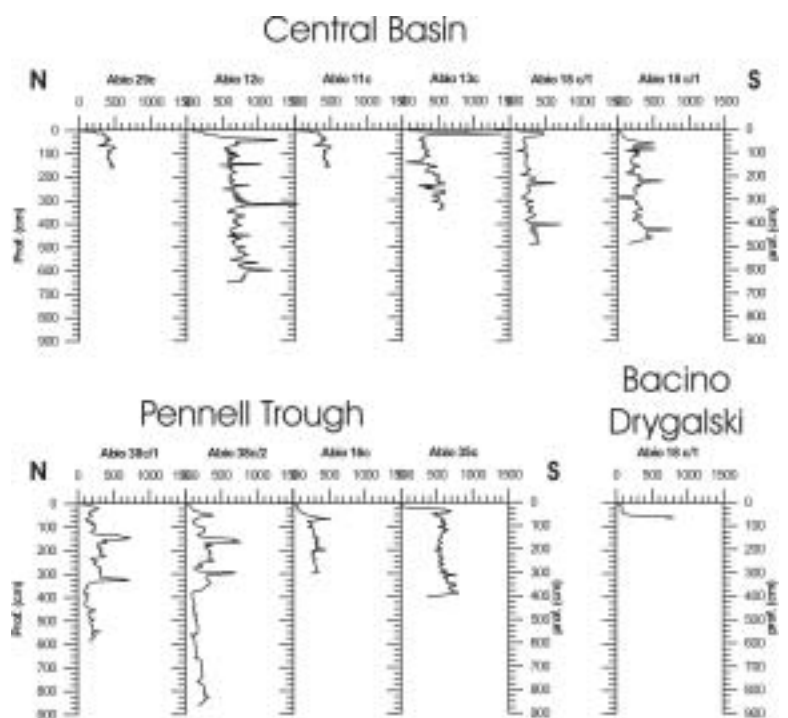



Fig-It -33 Profili di suscettibilità magnetica (SI 10-6) misurati nelle carote di sedimento campionate nel Mare di Ross

settore centro meridionale del Pennell Trough. Il profilo della suscettività conferma la presenza di un livello biogenico già evidenziato con la descrizione degli spezzoni della carota alla profondità di ca. 4 m, sotto un pacco di sedimenti prettamente glaciomarini. Tale livello fine è riferibile probabilmente ad uno stadio climatico interglaciale precedente a quello attuale.

La carota Anta05-Abio38c/2 è stata aperta ed una metà carota è stata subcampionata a bordo con una frequenza di ca. 2 cm per potere conservare il sedimento a –20°C evitando i processi di dilatazione in seguito al congelamento dell'acqua contenuta nel sedimento.

b) Unità operativa Spe Cat.2 - Oceanografia chimica-Studio dei nutrienti inorganici (nitrato nitrito, fosfato, silicato) ed organici (DOC, DON, DOP) disciolti e del ferro disciolto.

G. Catalano, S. Cozzi

Considerazioni generali

L'obiettivo dell'U.O. "Oceanografia Chimica" dell'ISMAR – TS era quello di eseguire le analisi dell'ossigeno disciolto (DO), dei nutrienti inorganici disciolti (NO_3, NO_2, NH_4, SiO_2, PO_4) e della materia organica disciolta determinata come carbonio organico disciolto (DOC), azoto organico disciolto (DON) e fosforo organico disciolto (DOP), al fine di contribuire ad un *data set* per lo studio del ciclo del carbonio nel Mare di Ross e per l'applicazione di un modello ecologico nella colonna d'acqua includendo tra i forzanti la disponibilità del Fe. In questa ottica tutte le attività relative alla parte di progetto di competenza di questa Unità Operativa si sono svolte secondo il programma previsto.

Attività svolta

Sono stati eseguiti campionamenti d'acqua mediante Rosette in 32 stazioni (tab. It-27). Di queste, 1 è stata eseguita lungo il transetto Nuova Zelanda – Mare di Ross, sul fronte polare, e le altre nel Mare Ross. Di queste ultime, 29 hanno riguardato prettamente il Progetto Abioclear e posizionate nel quadrilatero delimitato dai mooring: A (lat 76°42'.09S - long 169°04'.40E), D (lat 75°06'.97S - long 164°24'.83E), B (lat 74°02'.40S - long 174°58'.16E) e H (lat 75°59.72'S - long 177°16.29W) mentre 2 sono derivate da collaborazioni con i progetti di Asioli (zona di Coulman Island) e Baie (Baia di Wood). In ciascuna stazione, dopo l'esecuzione del profilo verticale CTD nel *downcast*, nella risalita del Rosette sono stati presi campioni d'acqua marina a 9 – 14 livelli di profondità, a seconda della stratificazione presente nella colonna d'acqua. Sui campioni raccolti, dopo filtrazione su filtro Whatman GF/F, sono stati determinati nel laboratorio della nave il DO ed i nutrienti inorganici. I campioni destinati all'analisi delle frazioni organiche disciolte (DOC, DON, DOP), sempre dopo la filtrazione, sono stati invece posti in congelatore a – 20°C per essere analizzati in Italia dopo il rientro.

In collaborazione con l'UO "Attività e biomassa microbica" dell'IAMC di Messina, in 5 stazioni del grigliato Abioclear, sono stati condotti 5 esperimenti di incubazione a 24 ore per misurare la respirazione attribuibile ad organismi di taglia inferiore ai 200 micron. A tal fine sono stati istallati, grazie alla collaborazione del personale di bordo, a poppa della nave degli incubatori *on deck* alimentati da un circuito d'acqua di mare superficiale capace di mantenere la temperatura di incubazione ai bassi valori naturali.

Nell'ambito di una collaborazione con il Progetto Baie è stata infine eseguita una stazione nella zona della Wood Bay per verificare l'eventuale presenza di condizioni anossiche nello strato d'acqua di fondo. A tal fine sono state determinate le concentrazioni dell'ossigeno disciolto (DO), lungo tutta la colonna d'acqua, e di DO ed idrogeno solforato (H2S) nell'acqua di testa della carota. Malgrado la presenza di chiazze di sedimento anossico, tutta la colonna d'acqua è risultata ben ossigenata compresa l'acqua di testa della carota (circa 70% di saturazione) e l'analisi dell'H2S non ha presentato valori di assorbanza significativamente diversi dal bianco.

Con il 12 febbraio Abioclear ha concluso la propria attività per lasciare spazio prima agli altri progetti e poi al reimbarco dei materiali e delle persone da MZS.

Tab-It -27: Posizione delle stazioni ideologiche e parametri analizzati

stazione	latitudine	longitudine	attività
Oceano 1	62° 26.831'S	174° 59.414'E	Analisi Nut. e DO- Camp. DOC,DON,DOP
AS 07	73° 13.305'S	170° 58.025'E	Analisi Nut. e DO- Camp. DOC,DON,DOP
Abio 09	75° 06.510'S	164° 25.732'E	Analisi Nut. e DO- Camp. DOC,DON,DOP
Abio 33	75° 19.935'S	165° 14.666'E	Analisi Nut. e DO- Camp. DOC,DON,DOP
Abio 10	75° 20.960'S	166° 54.381'E	Analisi Nut. e DO- Camp. DOC,DON,DOP
Abio 08	74° 58.013'S	166° 28.041'E	Analisi Nut. e DO- Camp. DOC,DON,DOP
Abio 19	75° 50.830'S	167° 14.690'E	Analisi Nut. e DO- Camp. DOC,DON,DOP
Abio 18	75° 44.970'S	169° 18.407'E	Analisi Nut. e DO- Camp. DOC,DON,DOP
Abio 22	76° 41.470'S	169° 04.690'E	Analisi Nut. e DO- Camp. DOC,DON,DOP
mooring G	72° 22.926'S	173° 03.099'E	Incubazione per DCR - Analisi Nut. e DO- Camp. DOC,DON,DOP
mooring B	74° 01.113'S	175° 06.209'E	Incubazione per DCR
Abio 01	74° 00.413'S	175° 05.207'E	Analisi Nut. e DO- Camp. DOC,DON,DOP
Abio 04	74° 26.992'S	175° 46.308'E	Analisi Nut. e DO- Camp. DOC,DON,DOP

stazione	latitudine	longitudine	attività
Abio 15	75° 59.718'S	177° 16.287 W	Analisi Nut. e DO- Camp. DOC,DON,DOP
Abio 38	75° 27.549'S	179° 52.576'E	Analisi Nut. e DO- Camp. DOC,DON,DOP
Abio 05	75° 00.028'S	179° 19.994'E	Analisi Nut. e DO- Camp. DOC,DON,DOP
Abio 03	74° 22.846'S	173° 59.684'E	Analisi Nut. e DO- Camp. DOC,DON,DOP
Abio 02	74° 17.940'S	171° 35.052'E	Analisi Nut. e DO- Camp. DOC,DON,DOP - Incubazione per DCR
Abio 06	74° 57.276'S	174° 35.159'E	Analisi Nut. e DO- Camp. DOC,DON,DOP
Abio 29	74° 55.992'S	170° 50.161'E	Analisi Nut. e DO- Camp. DOC,DON,DOP
Abio 07	75° 04.926'S	171° 44.701'E	Analisi Nut. e DO- Camp. DOC,DON,DOP
Abio 14	75° 21.978'S	176° 11.062'E	Analisi Nut. e DO- Camp. DOC,DON,DOP - Incubazione per DCR
Abio 13	75° 46.966'S	171° 56.672'E	Analisi Nut. e DO- Camp. DOC,DON,DOP
Abio 20	76° 06.993'S	170° 09.813'E	Analisi Nut. e DO- Camp. DOC,DON,DOP
Abio 35	76° 30.681'S	172° 17.613'E	Analisi Nut. e DO- Camp. DOC,DON,DOP - Incubazione per DCR
Abio 21	76° 14.102'S	179° 05.267'E	Analisi Nut. e DO- Camp. DOC,DON,DOP
Abio 16	75° 58.296'S	176° 29.474'E	Analisi Nut. e DO- Camp. DOC,DON,DOP
Abio 17	75° 50.979'S	173° 34.059'E	Analisi Nut. e DO- Camp. DOC,DON,DOP
Abio 12	75° 18.768'S	171° 53.834'E	Analisi Nut. e DO- Camp. DOC,DON,DOP
Abio 11	75° 28.723'S	169° 58.506'E	Analisi Nut. e DO- Camp. DOC,DON,DOP
Abio 36	74° 59.026'S	169° 10.061'E	Analisi Nut. e DO- Camp. DOC,DON,DOP
BAIE 39	74° 11.606'S	166° 03.252'E	Analisi DO ed H2S

Commenti su alcuni primi risultati

Taratura del sensore di ossigeno SBE 43

Il CTD accoppiato al Rosette montava un sensore SBE 43 per la misura dell'ossigeno disciolto. Come fatto altre volte, i dati di DO ottenuti mediante titolazione secondo Winkler dei campioni raccolti con le bottiglie Niskin della Rosette sono stati utilizzati per confrontare la risposta data dal sensore (fig. It-34). Come si constata, la regressione lineare (1) risultante riproduce, con un buon coefficiente di correlazione (R^2=0.98) e con un errore medio della stima di ±4.42 μmol/L di O_2, i dati ottenuti con il metodo chimico, considerati "veri".

$$Y = 13.17 + 1.08\,x \qquad (1)$$

dove: Y è la stima del DO corretto e x è il DO misurato dal sensore SBE

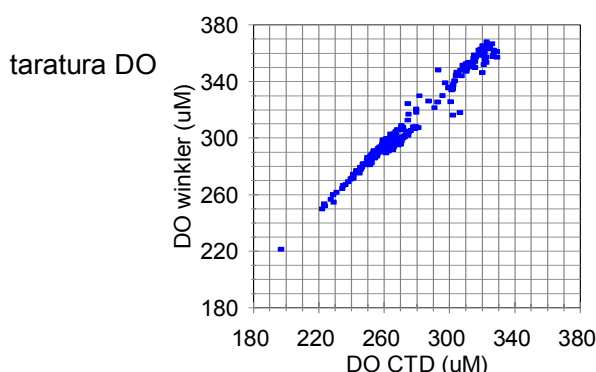



Fig. It-34: Confronto fra i risultati di concentrazione di DO ottenuti dal metodo Winkler con le corrispondenti concentrazioni registrate dal sensore SBE 43 montato sul CTD

Sebbene l'accuratezza del sensore sia ancora bassa rispetto a quella del metodo chimico, inferiore ad 1 μmol/L, vi è tuttavia un netto miglioramento del comportamento di questo sensore ai precedenti. Come sempre, il punto debole rimane ancora la zona del termoclino, che nel grafico corrisponde alla zona centrale, più dispersa, della retta di regressione.

Concentrazioni dei nutrienti e rapporti di concentrazione

Anche al fine di evidenziare eventuali valori anomali prodotti dalle analisi dei nutrienti, sui risultati ottenuti sono state effettuate alcune rilevazioni statistiche (tab. It-28).

Tab. It-28: Pre-esame statistico dei dati ottenuti

	Temp °C	Sal psu	Dox μM-O2	NH4 μM-N	NO2 μM-N	N+N (*) μM-N	PO4 μM-P	SiO2 μM-Si
Valore min	-1.996	34.062	221.4	0.2	0.01	12.01	0.53	35.3
Valore max	1.592	34.818	368.1	1.9	0.37	32.33	2.29	103.3
I decile (10% dei valori)	-1.899	34.272	281.6	0.3	0.02	19.52	1.27	52.8
IX decile (90% dei val.)	0.407	34.743	354.8	1.2	0.18	31.59	2.17	91.7

(*) somma di NO3 + NO2

Il *range* dei valori ottenuti non mostra valori anomali rispetto a quelli degli altri anni. Considerando i valori dei nutrienti del primo decile come grossolanamente rappresentativi dello strato mescolato superficiale, il consumo dei nutrienti dovuto all'assimilazione fitoplanctonica risulterebbe attorno al 40% della disponibilità totale. Anche questa stima sembra in linea con quanto atteso e con quanto rilevato in altre crociere. Un ulteriore controllo ha riguardato i rapporti molari N/P e Si/N. Il primo caso ha dato un valore del rapporto pari a 12.8±0.1 (R^2=0.97), ben in linea con i valori osservati in precedenti spedizioni. Il rapporto Si/N invece, eseguito come è stato su tutti valori senza distinzione fra superficie e fondo, è risultato pari a 2.6, con un R^2 di 0.76. Questo valore, essendo stato ottenuto considerando indiscriminatamente tutti i valori, sebbene anch'esso in linea con le precedenti esperienze, è da considerare solo indicativo, mettendo assieme lo strato superficiale marino, dove, rispetto all'N, prevale l'assimilazione del Si, a quello di fondo dove invece il Si biogenico viene prevalentemente rigenerato.

c) Unità Operativa SPE-FER - Attività e biomassa microbica

M. Azzaro, F. Azzaro

Il ciclo biologico nel mare può essere ricondotto a due processi fondamentali: fotosintesi e respirazione. Mentre numerosi studi sono stati condotti sui processi produttivi del fitoplancton dell'oceano meridionale, meno noto è lo studio dei processi ossidativi ed in generale del destino della materia organica lungo la colonna d'acqua. La comunità batterica, in questo contesto, gioca un ruolo primario nella remineralizzazione dei macro ed oligoelementi nell'intera colonna d'acqua, determinando delle discontinuità nel trasporto degli elementi biogenici lungo la verticale verso i sedimenti. Inoltre i batteri, attraverso il loro metabolismo, intervengono nel complesso meccanismo di modulazione del sequestro del CO_2 nelle profondità oceaniche, assumendo così un ruolo regolatore nell'ambito del meccanismo della "pompa biologica".

Obiettivi

Lo studio si è proposto di conoscere il flusso di carbonio che attraversa il comparto microbico, la sua variabilità spaziale e le relazioni quantitative tra i processi produttivi e consuntivi. La ricerca è stata focalizzata in primo luogo allo studio della struttura e delle attività della comunità microbica nell'intera colonna d'acqua e in secondo luogo allo studio dello *standing stock* fitoplanctonico nella zona eufotica (figura It-35). Le attività sono state racchiuse in un area circoscritta (quadrilatero delimitato dai moorings A, B, D e H1; figura It-36). Alcune stazioni sono state opportunamente scelte fuori del quadrilatero al fine di conoscere anche la variabilità esterna al sistema prescelto. La ricerca della nostra U.O. è stata incasellata in maniera sinergica all'attività nell'area in esame delle altre UU.OO. del Progetto Abioclear, al fine di perseguire un approccio integrato dei diversi comparti dell'oceano.

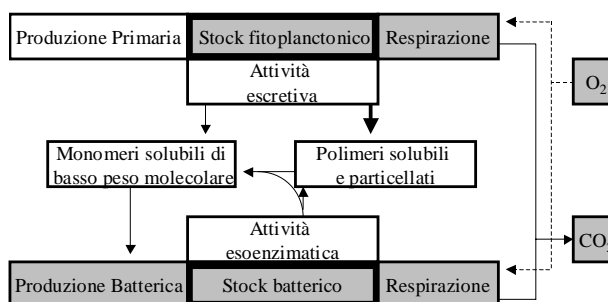



Fig. It-35: Parametri biologici, microbiologici e biogeochimici studiati dall'U.O. (in grigio) e loro interrelazioni con altri processi biologici.

La ricerca si è avvalsa delle seguenti tecniche per il conseguimento dei propri obiettivi:

- *Stock batterico*
  - conteggio diretto al microscopio in epifluorescenza di cellule colorate con DAPI (PICO-T);
  - determinazione dei Lipolisaccaridi (LPS). Stima indiretta della biomassa batterica mediante la quantificazione delle endotossine che si trovano nella parete cellulare dei batteri Gram negativi;
  - quantificazione del Picoplancton Autotrofo (PICO-A). Conteggio diretto al microscopio in epifluorescenza.
- *Stock fitoplanctonico*
  - valutazione quantitativa della biomassa fitoplanctonica (Spettrofluorimetria).
- *Stock microplanctonico*
  - determinazione dell'adenosin-trifosfato (ATP). Stima indiretta della biomassa pico-, nano- e micro-planctonica (autotrofa ed eterotrofa nella sua totalità).

- *Attività microbiche*
- respirazione microplanctonica: Determinazione dell'attività del Sistema di Trasporto degli Elettroni (ETS; Stima del consumo comunitario di O_2 e della produzione metabolica potenziale di CO_2);
- produzione batterica (PB): Incremento del contenuto proteico (come C) della popolazione batterica per unità di tempo.

Fig. It-36: Ubicazione delle stazioni di prelievo nel Mare di Ross. (❑) stazioni ai vertici del quadrilatero, (●) stazioni all'interno e (o) all'esterno dell'area di sperimentazione.

Attività

L'attività della U.O. è iniziata il 4 gennaio e si è protratta fino al 14 febbraio '05. Durante il trasferimento da Lyttelton al Mare di Ross, l'U.O. ha iniziato le attività di campionamento in una stazione nell'oceano meridionale (st. O1: Lat. 62°26'.20S; Long. 174°59'.35E; profondità 4525 m) in corrispondenza del fronte polare.

Arrivati nel Mare di Ross sono cominciate le attività di campionamento dentro e fuori il quadrilatero sperimentale. Complessivamente sono state campionate 29 stazioni, di cui 4 fuori e 25 dentro l'area di studio (figura It-36). Nella tabella It-29 è riportato il riepilogo dei campionamenti eseguiti nelle diverse stazioni per ciascun parametro sia nell'acqua che nel sedimento. Complessivamente sono state eseguite 1397 determinazioni delle misure esaminate dall'U.O.

La strategia di campionamento ha previsto, in stretta collaborazione con le altre UU.OO. presenti, campionamenti discreti tenendo conto del profilo di irradianza (PAR) e della fluoresenza nella zona fotica ed in generale della distribuzione delle principali masse d'acqua lungo la verticale.

In 9 stazioni del quadrilatero di studio, tutti i parametri dell'U.O. sono stati determinati nella loro totalità lungo la colonna d'acqua (Abio01, Abio05, Abio06, Abio09, Abio15, Abio16, Abio19, Abio20, Abio22); in 6 stazioni non è stata saggiata solo la stima della produzione batterica (Abio02, Abio07, Abio10, Abio17, Abio21, Abio35); ed in 10 stazioni è stata esaminata solo la biomassa fitoplanctonica nella zona eufotica (Abio03, Abio04, Abio11, Abio12, Abio13, Abio14, Abio29, Abio36, Abio38, Idro).

In 5 stazioni (G, As10, Abio2, Abio14, Abio35), inoltre, è stato effettuato uno studio insieme all'U.O. SPE-CAT.2 per determinare il reale tasso di consumo di ossigeno, previa incubazione per 24 ore di campioni d'acqua (bottiglie chiare e scure) in incubatori appositamente allestiti sulla nave. I dati ottenuti saranno messi in relazione con le stime di tasso potenziale di consumo di ossigeno che la nostra U.O. ha campionato alle medesime quote e che determinerà in Italia (tab.It-29; ETS exp). Ulteriori sperimentazioni sono state fatte in cinque stazioni (Abio05, Abio06, Abio19, Abio20, G) per determinare il tempo di incubazione e la quantità ottimale di leucina marcata da utilizzare nella stima della produzione batterica (tab.It-29; PB exp).

In aggiunta a queste misure, sono stati raccolti 4 campioni superficiali per uno studio preliminare di biologia molecolare sulla diversità dei batteri capaci di utilizzare gli idrocarburi in relazione agli idrocarburi, recenti e fossili, presenti nell'ambiente marino a Baia Terra Nova.

Materiali e metodi

È stata messa una particolare attenzione nella conservazione della temperatura dei campioni, prima e durante il trattamento, il più vicino possibile alla temperatura osservata *in situ* .

Una parte delle analisi dei campioni prelevati durante la campagna sono state realizzate a bordo, in un container allestito appositamente per il trattamento di radionuclidi:

- *Produzione batterica* (PB) – Per stimare la produzione batterica si è impiegato il micrometodo di Smith & Azam, basato sull'incremento della sintesi proteica utilizzando ^{3}H Leucine di una attività specifica di 61,0 Ci/mmol.Tutti i campioni sono stati analizzati in triplicato.

Tab. It-29: Riepilogo dei campionamenti effettuati in campagna oceanografica

Stazioni	Data	Quote (m)	PICO		LPS	chl	ATP				ETS		PB	
			T	A			p	n	m	T		exp		exp
oceano 1	04-gen-05	5, 25, 50, 75, 100, 200, 500, 1000, 2000, 3000, 4000, 4500	12	12	12	6	6	6	6	12	12			
AS 07	08-gen-05	5, 25, 50, 75, 100, 150, 200, 300, 400, 500	10	10	10	6	6	6	6	10	10			
Abio 09 (D)	10-gen-05	5, 25, 50, 75, 100, 150, 200, 40, 600, 800, fondo	11	11	11	6	6	6	6	11	11			
Abio 10	11-gen-05	5, 25, 50, 75, 100, 150, 200, 300, 400	9	9	9	6	6	6	6	9	9			
Abio 09 (D)	15-gen-05	200, 400, 600, 800, 1000, fondo											6	
Abio 19	16-gen-05	5, 25, 45, 75, 100, 150, 200, 300, 400, 500	10	10	10	6	6	6	6	10	10		2	8
Abio 22 (A)	17-gen-05	2, 25, 50, 80, 100, 150, 200, 300, 400, 500, 600, fondo	12	12	12	6	6	6	6	12	12		12	
Abio 22 (A)	17-gen-05	sedimento								1				
G	20-gen-05	25, 250	2	2	2	1				2	1	1	2	11
Asioli 10	27-gen-05	5	1	1	1	1				1		1		
Abio 01 (B)	30-gen-05	2, 30, 50, 75, 100, 160, 200, 300, 400, 500, fondo	11	11	11	6	6	6	6	11	11		11	
Abio 01 (B)	30-gen-05	sedimento								1				
ABIO 04	31-gen-05	2, 10, 300, 50, 90, 150, 200, 300, 400				6					9			
H 2	31-gen-05	210, 330, 600, fondo	4	4	4					4	4			
Abio 15 (H1)	01-feb-05	2, 20, 40, 70, 100, 140, 180, 300, 400, 500, 600	11	11	11	6	6	6	6	11	11		11	
ABIO 38	01-feb-05	2, 20, 40, 75, 100, 130				6								
ABIO 05	02-feb-05	2, 20, 50, 80, 100, 150, 200, 300, fondo	9	9	9	6	6	6	6	9	9		2	8
ABIO 03	02-feb-05	2, 35, 60, 90, 115, 150				6								
ABIO 02	03-feb-05	5, 20, 50, 80, 110, 140, 190, 280, 400	9	9	5	6	6	6	6	9	9	1		
ABIO 06	04-feb-05	2, 20, 40, 60, 110, 150, 200, 270, 390	9	9	9	6	6	6	6	9	9		8	4
ABIO 29	04-feb-05	2, 50, 100				3								
ABIO 07	05-feb-05	2, 25, 50, 80, 130, 200, 300, 400, 500	9	9	9	5	5	5	5	9	9			
ABIO 14	05-feb-05	2, 20, 40, 70, 100				5	1	1	1	1	1	1		
ABIO 13	05-feb-05	2, 25, 60, 80, 110				5								
ABIO 20	06-feb-05	2, 25, 50, 75, 100, 150, 200, 310, 400, 500	10	10	10	6	6	6	6	10	10		8	4
ABIO 35	08-feb-05	2, 20, 50, 80, 100, 150, 200, 300, 400, 500, 600	11	11	11	6	6	6	6	11	11	1		
ABIO 21	08-feb-05	2, 30, 60, 80, 130, 200, 300	7	7	7	5	5	5	5	7	7			
ABIO 16	09-feb-05	2, 20, 60, 80, 100, 150, 250, 330, 400	9	9	9	6	6	6	6	9	9		3	
ABIO 17	09-feb-05	2, 20, 40, 75, 120, 180, 250, 310	8	8	8	5	5	5	5	8	8			
ABIO 12	09-feb-05	2, 25, 50, 70, 100, 150				6								
ABIO 11	10-feb-05	2, 25, 50, 70, 100, 150				6								
ABIO 36	10-feb-05	2, 20, 40, 60, 100, 150				6								
IDRO	14-feb-05	2, 25, 50, 75, 100, 150				6								
Totale campioni analizzati = 1397			**174**	**174**	**170**	**156**	**94**	**100**	**100**	**177**	**182**	**5**	**65**	**35**

Le seguenti analisi saranno invece eseguite in Italia:

- *Stock batterico*:
  - PICO-T e PICO-A - Per la determinazione del picoplancton totale ed autotrofo i campioni sono stati fissati con formaldeide filtrata con una concentrazione finale pari al 2 % e conservati al buio a 4°C. Le cellule saranno contate con un analizzatore d'immagine Axioplan 2 *Imaging* microscope (Zeiss) equipaggiato di camera digitale Axiocam (Zeiss) e software Axiovision 3.1. Per il conteggio totale sarà utilizzata la metodica di Porter & Feig (1980), che prevede l'uso del fluorocromo DAPI e di un sistema di illuminazione ad epifluorescenza (filtro di eccitazione G365, lamina dicroica FT395 e filtro di sbarramento LP420). Le cellule dotate di epifluorescenza primaria (autotrofe; PICO-A) saranno quantificate secondo la metodica di El Hag & Fogg (1986) con il seguente set di filtri: BP450-490, FT510 e LP515.
  - LPS - Per stimare i lipopolisaccaridi, i campioni sono stati congelati (-20°C) in tubi apirogeni fino alle analisi in laboratorio. Le determinazioni saranno condotte secondo Watson *et al.* (1977) usando il lisato di amebociti di Limulus polyphemus (QCL-1000 LAL test, Bio Whittaker, Inc.) e misurando la quantità di lipopolisaccaridi presenti nel campione con uno spettrofotometro Microtiter ELX-808, Bio Whittaker, Inc. dotato di un lettore automatico per micropiastre da 96 pozzetti controllato da un software di gestione specifico (WIN KQCL Bio Whittaker, Inc.)
- *Stock fitoplanctonico* – Per la determinazione della biomassa totale fitoplanctonica opportune aliquote d'acqua di mare sono state filtrate su filtri di fibra di vetro GFF Whatmann da 47 mm di diametro. Le analisi saranno effettuate utilizzando uno spettrofluorimetro. I pigmenti saranno estratti in acetone al 90% neutralizzato con carbonato di magnesio e la fluorescenza dell'estratto sarà misurata prima e dopo l'acidificazione per ottenere, oltre alla frazione fotosinteticamente attiva (Chl*a*), anche quella inattiva

(feopigmenti). La curva di calibrazione sarà effettuata utilizzando una soluzione di Chl*a* pura estratta da *Anacystis nidulans* della Sigma.

- *Stock microplanctonico* – Per la determinazione dell'ATP (pico-, nano- e microplanctonico), opportune aliquote d'acqua sono state prefiltrate attraverso un retino di 200 µm e quindi filtrate sequenzialmente attraverso membrane sterili Nuclepore con porosità di 10 e 2 µm e filtri Whatmann GF/F. Al di sotto della profondità di 150 m è stato determinato solo l'ATP totale del campione, utilizzando i filtri Whatmann GF/F. L'estrazione dell'ATP è stata effettuata secondo quanto descritto da Holm-Hansen & Paerl, mediante l'immersione dei filtri in Tris (2 M, pH 7.75) bollente per tre minuti. Diversamente, nei campioni di sedimento raccolti con il box corer l'estrazione dell'ATP è stata eseguita immergendo nel Tris un aliquota di sedimento noto. L'estratto è stato posto quindi in congelatore a – 20°C. La lettura della reazione bioluminescente, delle tre frazioni dimensionali sarà effettuata in Italia mediante lumenometro (LUMAT LB 9507 della EG & G BERTHOLD).
- *Respirazione microplanctonica* - Per la determinazione dell'attività respiratoria, opportune aliquote di campione sono state prefiltrate attraverso un retino di 200 µm e concentrate su filtri in fibra di vetro Whatman GF/F. Le membrane sono state subito congelate a – 80 °C per prevenire la degradazione enzimatica. L'analisi dell'ETS sarà eseguita in laboratorio secondo la tecnica di riduzione del tetrazolio come descritto da Packard & Williams. Per convertire il tasso di utilizzazione di O_2 in produzione di CO_2 metabolica saranno usati i fattori di conversione riportati da La Ferla *et al.* (1996) per la zona eufotica e da La Ferla & Azzaro (2001) per la zona afotica.

Durante il viaggio di ritorno, a causa di eventi meteomarini eccezionali alcuni campioni di ATP conservati nel freezer a –20° C hanno subito danneggiamenti.

d) Unità operativa SPE - COR - Cronostratigrafia a diatomee e associazioni fitoplanctoniche.

E. Malinverno

Scopi

L'attività della U.O. riguarda lo studio delle associazioni fitoplanctoniche con scheletro mineralizzato (principalmente diatomee) nel Mare di Ross. In particolare l'attività di campagna prevede il campionamento lungo la colonna d'acqua in diverse stazioni, al fine di analizzare la variabilità spaziale e verticale delle associazioni attuali in relazione alle caratteristiche fisico-chimiche della colonna d'acqua. È previsto inoltre il campionamento dei sedimenti superficiali, nelle stesse stazioni, allo scopo di studiare le associazioni conservate nei sedimenti, in relazione a quelle presenti attualmente nella colonna d'acqua sovrastante, per comprendere il legame tra produttività superficiale e record sedimentario. L'attività a terra prevede l'analisi in laboratorio dei campioni prelevati; verranno inoltre subcampionate in laboratorio le carote raccolte, per l'analisi biostratigrafica a diatomee.

Risultati principali

Durante la campagna sono stati prelevati campioni d'acqua in 32 stazioni alle quote oceanografiche standard; alcuni campioni sono stati osservati al microscopio binoculare per un'analisi preliminare della componente macroscopica. Sono stati effettuati campionamenti anche tramite retino da plancton in 26 stazioni; sono stati prelevati campioni di top di sedimenti in 35 stazioni. Infine l'attività ha riguardato anche la raccolta di campioni di acqua superficiale, durante la traversata Nuova Zelanda – Antartide, durante i trasferimenti e durante la traversata di ritorno, per analizzare le variazioni latitudinali nelle associazioni fitoplanctoniche.

Descrizione attività e considerazioni sui dati

Campioni d'acqua superficiali. Durante la traversata Nuova Zelanda – Antartide sono stati prelevati campioni d'acqua superficiale tramite la pompa di bordo ogni 20-30 primi di latitudine (Anta05-TR001-058). Sono stati prelevati campioni alle stesse latitudini anche durante la traversata di ritorno (Anta05-TR077-127). Per ogni stazione sono stati campionati da 2 a 4 litri d'acqua, che sono stati filtrati su filtri in acetato di cellulosa di 47 mm di diametro e 45 µm di porosità. I filtri sono stati essiccati in stufa e conservati nelle capsule petri. Durante la traversata di ritorno, 250 ml – 1 l di acqua sono stati anche conservati, fissati in formalina (4%). Tale campionamento ha come scopo l'analisi delle variazioni latitudinali nelle associazioni fitoplanctoniche; in particolare ci si concentrerà sullo studio delle associazioni di coccolitoforidi, che rappresentano un gruppo fitoplanctonico importante in oceano, ma sono rari o assenti alle alte latitudini. I risultati delle analisi incrementeranno le conoscenze sulla distribuzione biogeografica dei coccolitoforidi, i cui studi alle alte latitudini australi sono limitati a pochi lavori. Inoltre, ci si concentrerà sulla tassonomia di dettaglio di alcune specie, tramite analisi al microscopio eletrronico a scansione, per identificare possibili variazioni morfologiche all'interno della stessa specie alle diverse latitudini. Sono stati inoltre prelevati campioni di acque superficiali tramite la pompa di bordo nelle baie adiacenti Cape Hallett, Cape Adare e Cape Byrd

(Anta05-TR059-076), per valutare le variazioni nelle associazioni fitoplanctoniche superficiali tra costa e largo e tra acque libere e aree coperte da ghiaccio.
Campioni d'acqua da Rosette. Sono stati prelevati campioni d'acqua tramite la Rosette in 32 stazioni, delle quali una in Oceano Meridionale, una a nord-est di Cape Adare (AS05-10), una a est di Cape Hallett (CTD G), una a est di Coulman Island (AS05-7), le restanti nel quadrilatero Abioclear. I campioni sono stati prelevati alle quote oceanografiche standard, o a quote leggermente diverse, in base al profilo fluorimetrico osservato durante la calata CTD. Per ogni campione, 250 ml d'acqua sono stati fissati in formalina (4%), 2 litri sono stati filtrati su filtri in acetato di cellulosa, essiccati in stufa e conservati in capsule petri. È stata effettuata un' analisi preliminare al microscopio binoculare su alcuni campioni per identificare la componente macroscopica: diatomee di grosse dimensioni, radiolari, pteropodi. Le diatomee risultano in genere la componente dominante in tutti i campioni: sono principalmente forme centrali, e in alcuni campioni, forme pennate. In tutti i campioni si osservano abbondanti aggregati, che, analizzati al microscopio polarizzatore, risultano composti da diatomee di piccole dimensioni e silicoflagellati, e potrebbero rappresentate aggregati di forme viventi oppure il risultato di escrezioni fecali di zooplancton. Gli pteropodi (*Limacina* sp.) sono sempre presenti come forme giovanili, e risultano particolarmente abbondanti in alcune stazioni (Abio33, 19, 18) nei primi 25 m; i foraminiferi sono scarsi e sempre rappresentati da forme giovanili; i radiolari sono presenti sporadicamente lungo tutta la zona fotica nei diversi campioni analizzati. I campioni verranno poi analizzati in laboratorio a terra al microscopio polarizzatore, per studiare la distribuzione spaziale e verticale delle associazioni fitoplanctoniche con scheletro mineralizzato (diatomee e silicoflagellati).
Campioni da retino. Per questa campagna si è deciso di utilizzare un retino da plancton di piccole dimensioni (diametro 30 cm, lunghezza 3 m circa, maglia 63μm) che, pur limitando la quantità di materiale raccolto, risulta molto più maneggevole rispetto a retini di grosse dimensioni. In questo modo è stato possibile campionare nella maggior parte delle stazioni in cui sono stati effettuati campionamenti d'acqua tramite la Rosette, per un totale di 25 stazioni. Per ogni stazione sono state effettuate 3 calate, a 150, 70, 30 m per valutare la variazione verticale nelle associazioni zooplanctoniche; dato che il retino non dispone di meccanismi di chiusura, ogni campionamento ha raccolto il materiale dalla quota massima di calata alla superficie, per cui nel trattamento dei dati sarà necessario sottrarre la componente più superficiale da ciascuna calata profonda. I campioni raccolti sono stati concentrati tramite 2 setacci, a maglia 250 μm e 63 μm, e conservati in acqua di mare e formalina (4%). Le osservazioni preliminari mostrano che le stazioni più esterne (Abio 1, 4, 15, 38, 5, 3 6) presentano elevate concentrazioni di fitoplancton con una componente mucillaginosa, mentre le stazioni più interne presentano una quantità di materiale molto inferiore. Tra la componente macroscopica si osservano gli pteropodi (*Limacina* sp.), che sono assenti nelle stazioni più esterne e sono invece più abbondanti dove la biomassa fitoplanctonica è inferiore.
Campioni di sedimenti. Sono stati prelevati campioni di sedimenti superficiali dalla maggior parte dei box-corer recuperati durante la campagna, per studiare le associazioni di fitoplancton conservate all'interfaccia acqua-sedimento. Tali informazioni serviranno per valutare le informazioni contenute nel record sedimentario in rapporto alle associazioni viventi nelle acque superficiali soprastanti. Infine, la presente U.O. si occuperà dello studio delle associazioni a diatomee nelle carote prelevate durante la campagna, che saranno subcampionate nei laboratori a terra.

Tabelle dati

CTD

stazione	quote campionate	data	ora	latitudine	longitudine	profondità
CTD OCEANO1 (n.1)	5, 25, 50, 75, 100, 200	04/01/2005	924	62°26.20'S	174°59.35'E	4525.2
CTD AS05-7 (n. 2)	2, 25, 50, 75, 100, 150, 200	07/01/2005	2132	73°13.31'S	170°58.09'E	566
CTD Abio 9 (D) (n. 5)	5, 25, 50, 75, 100, 150, 200	10/01/2005	315	75°06.51'S	164°25.73'E	995.6
CTD Abio 33 (n.7)	5, 30, 50, 75, 100, 150, 200	10/01/2005	1842	75°19.93'S	165°14.51'E	686.4
CTD Abio 10 (n. 8)	5, 25, 50, 75, 100, 150, 200	11/01/2005	208	75°20.95'S	166°54.33'E	466.4
CTD Abio 8 (n. 9)	5, 25, 50, 75, 100, 150, 200	11/01/2005	821	74°58.13'S	166°28.24'E	917.6
CTD Abio 19 (n. 12)	2, 10, 25, 45, 75, 100, 150, 200	16/01/2005	127	75°50.67'S	167°14.35'E	590.4
CTD Abio 18 (n. 13)	2, 10, 25, 40, 70, 100, 150, 200	16/01/2005	840	75°45.01'S	169°18.12'E	462.8
CTD Abio 22 (n. 16)	2, 10, 25, 50, 80, 100, 150, 200	16/01/2005	2355	76°41.59'S	169°04.68'E	790.4
CTD G (n.18)	2, 10, 25, 40, 60, 80, 100, 150, 200	19/01/2005	2321	72°22.94'S	173°03.16'E	506.4
CTD AS05-10 (n.20)	2, 10, 25, 50, 80, 100, 150, 200	26/01/2005	1237	70°50.07'S	173°04.40'E	2378.8
CTD Abio1 (n. 24)	2, 10, 30, 50, 75, 100, 160, 200	29/01/2005	1412	74°00.40'S	175°05.07'E	590
CTD Abio4 (n.25)	2, 10, 30, 50, 90, 150, 200	30/01/2005	1525	74°26.97'S	175°46.40'E	450.8
CTD Abio15 (H1, n.27)	2, 20, 40, 70, 100, 140, 180	31/01/2005	1638	75°59.61'S	177°16.49'W	620.4
CTD Abio38 (n.28)	2, 20, 40, 75, 100, 130, 200	01/02/2005	332	75°27.59'S	179°52.42'E	559.2
CTD Abio5 (n.29)	2, 20, 50, 80, 100, 150, 200	01/02/2005	1105	74°59.98'S	178°19.95'E	390
CTD Abio3 (n.31)	2, 35, 60, 90, 115, 150, 190	02/02/2005	235	74°22.93'S	173°59.94'E	560
CTD Abio2 (n.33)	5, 20, 50, 80, 110, 140, 190	02/02/2005	2140	74°17.58'S	171°34.38'E	n.d.
CTD Abio6 (n.34)	2, 20, 40, 60, 110, 150, 200	03/02/2005	1217	74°57.34'S	174°35.02'E	401.6
CTD Abio29 (n.35)	2, 20, 50, 75, 100, 150, 200	04/02/2005	440	74°56.01'S	170°49.76'E	440.4
CTD Abio7 (n.38)	2, 25, 50, 80, 130, 200	04/02/2005	1348	75°04.90'S	171°44.80'E	549.6
CTD Abio14 (n.40)	2, 20, 40, 70, 100, 180, 250	05/02/2005	431	75°22.01'S	176°10.85'E	354.8

stazione	quote campionate	data	ora	latitudine	longitudine	profondità
CTD Abio13 (n.41)	2, 30, 60, 80, 110, 200	05/02/2005	1302	75°46.87'S	171°56.23'E	566.4
CTD Abio20 (n.42)	2, 25, 50, 75, 100, 150, 200	05/02/2005	2007	76°06.89'S	170°09.82'E	604.8
CTD Abio35 (n.43)	2, 20, 50, 80, 100, 150, 200	07/02/2005	1151	76°30.59'S	172°17.50'E	638.8
CTD Abio21 (n.44)	2, 10, 30, 60, 80, 130, 200	07/02/2005	2239	76°14.05'S	179°05.93'E	349.6
CTD Abio16 (n.46)	2, 20, 40, 60, 80, 100, 150, 250	08/02/2005	1351	75°58.42'S	176°29.46'E	454.8
CTD Abio17 (n.47)	2, 20, 40, 75, 120, 180, 250	08/02/2005	2103	75°50.89'S	173°35.01'E	375.6
CTD Abio12 (n.49)	2, 25, 50, 70, 100, 150, 200	09/02/2005	649	75°28.74'S	171°54.74'E	549.6
CTD Abio11 (n.50)	2, 25, 50, 70, 100, 150, 200	09/02/2005	1624	75°18.77'S	169°58.56'E	395.2
CTD Abio36 (n.51)	2, 20, 40, 60, 100, 150, 200	09/02/2005	2225	74°58.98'S	169°10.18'E	323.6
BAY05-CTD39 (n.52)	2, 10, 20, 40, 100, 150, 200	10/02/2005	2058	74°11.62'S	166°03.16'E	1035.6

Retini da plancton

stazione	metri	data	ora	latitudine	longitudine	profondità	note
RETINO 1 (oceano1)	150-0	09/01/2005	03:41	74°41.46'S	164°13.20'E	510.8	abbondante materiale fine; Limacine
	70-0	09/01/2005	04:05	74°41.43'S	164°13.07'E	509.2	
	30-0	09/01/2005	04:20	74°41.39'S	164°12.99'E	500.8	
RETINO 2 (Abio 9)	150-0	10/01/2005	03:55	75°06.33'S	164°25.07'E	980.8	abbondante materiale fine; Limacine
	70-0	10/01/2005	04:17	75°06.10'S	164°25.51'E	977.6	
	30-0	10/01/2005	04:28	75°06.08'S	164°25.59'E	976.4	
RETINO 3 (Abio 10)	150-0	11/01/2005	02:51	75°20.93'S	166°53.67'E	465.6	materiale fine, Limacine
	70-0	11/01/2005	02:56	75°20.91'S	166°53.53'E	463.6	
	30-0	11/01/2005	03:08	75°20.92'S	166°53.45'E	464.4	
RETINO 4 (Abio 8)	150-0	11/01/2005	07:11	74°58.07'S	166°27.38'E	925.6	materiale fine, Limacine
	70-0	11/01/2005	07:35	74°58.04'S	166°27.92'E	922	
	30-0	11/01/2005	07:45	74°58.02'S	166°27.76'E	922.4	
RETINO 5 (Abio 19)	150-0	16/01/2005	04:06	75°50.57'S	167°14.06'E	589.2	scarso materiale fine, tanti aggregati biosilicei, Limacine
	70-0	16/01/2005	04:26	75°50.49'S	167°13.85'E	590	
	30-0	16/01/2005	04:38	75°50.47'S	167°13.73'E	587.2	
RETINO 6 (Abio 18)	150-0	16/01/2005	10:17	75°45.00'S	169°22.01'E	470.4	scarso materiale fine, tanti aggregati biosilicei
	70-0	16/01/2005	10:37	75°44.94'S	169°22.01'E	470	
	30-0	16/01/2005	10:51	75°44.88'S	169°21.86'E	466.8	
RETINO 7 (Abio 22)	150-0	17/01/2005	05:10	76°41.61'S	169°05.98'E	789.6	abbondante; Limacine
	70-0	17/01/2005	05:28	76°41.60'S	169°05.93'E	790.8	
	45-0	17/01/2005	05:41	76°41.62'S	169°06.07'E	790	
RETINO 8 (Abio 1)	150-0	29/01/2005	17:15	74°00.22'S	175°04.48'E	578.8	abbondante materiale fine (mucillagine)
	70-0	29/01/2005	17:31	74°00.05'S	175°04.33'E	581.2	
	30-0	29/01/2005	17:41	73°59.96'S	175°04.22'E	579.2	
RETINO 9 (Abio 4)	150-0	30/01/2005	14:00	74°26.40'S	175°38.62'E	475.6	abbondante materiale fine (mucillagine)
	70-0	30/01/2005	14:13	74°26.39'S	175°39.04'E	474.8	
	30-0	30/01/2005	14:23	74°26.39'S	175°39.38'E	473.2	
RETINO 10 (Abio 15)	150-0	31/01/2005	17:08	75°59.36'S	177°16.17'W	618	abbondante materiale fine (mucillagine)
	70-0	31/01/2005	17:21	75°59.20'S	177°15.53'W	618.4	
	30-0	31/01/2005	17:29	75°59.11'S	177°15.13'W	618.8	
RETINO 11 (Abio 38)	200-0	01/02/2005	04:00	75°27.59'S	179°52.17'E	560.8	abbondante materiale fine (mucillagine)
	100-0	01/02/2005	04:14	75°27.59'S	179°52.08'E	561.2	
	30-0	01/02/2005	04:23	75°27.60'S	179°52.03'E	558.8	
RETINO 12 (Abio 5)	150-0	01/02/2005	11:29	75°00.14'S	178°19.98'E	393.2	abbondante materiale fine (mucillagine)
	70-0	01/02/2005	11:43	75°00.29'S	178°19.96'E	394.4	
	30-0	01/02/2005	11:52	75°00.38'S	178°20.01'E	394.4	
RETINO 13 (Abio 3)	150-0	02/02/2005	03:05	74°23.12'S	173°59.20'E	561.2	abbondante materiale fine (mucillagine) e abbondanti aggregati biosilicei
	70-0	02/02/2005	03:14	74°23.11'S	173°58.95'E	560.4	
	30-0	02/02/2005	03:23	74°23.12'S	173°58.55'E	560.8	
RETINO 14 (Abio 6)	150-0	03/02/2005	12:38	74°57.24'S	174°34.93'E	404.8	abbondante materiale fine (mucillagine)
	70-0	03/02/2005	12:51	74°57.16'S	174°34.97'E	399.6	
	30-0	03/02/2005	12:59	74°57.11'S	174°35.00'E	404.8	
RETINO 15 (Abio 29)	150-0	04/02/2005	05:01	74°55.95'S	170°49.69'E	444.4	scarso materiale fine; Limacine, aggregati biosilicei
	70-0	04/02/2005	05:15	74°55.96'S	170°49.78'E	438.8	
	30-0	04/02/2005	05:22	74°55.94'S	170°49.75'E	447.2	
RETINO 16 (Abio 7)	150-0	04/02/2005	13:20	75°05.00'S	171°44.50'E	551.6	scarso materiale fine; aggregati biosilicei
	70-0	04/02/2005	14:09	75°04.79'S	171°44.90'E	548.8	
	30-0	04/02/2005	14:17	75°04.75'S	171°44.90'E	550.4	
RETINO 17 (Abio 14)	150-0	05/02/2005	04:51	75°21.90'S	176°10.52'E	352	scarso materiale fine; aggregati biosilicei
	70-0	05/02/2005	05:05	75°21.88'S	176°10.29'E	354.4	
	30-0	05/02/2005	05:12	75°21.89'S	176°10.26'E	351.2	
RETINO 18 (Abio 13)	150-0	05/02/2005	13:24	75°46.78'S	171°55.76'E	572	scarso materiale fine; aggregati biosilicei
	70-0	05/02/2005	13:38	75°46.62'S	171°55.45'E	572.4	
	30-0	05/02/2005	13:46	75°46.57'S	171°55.42'E	573.6	
RETINO 19 (Abio 20)	150-0	05/02/2005	20:36	76°06.82'S	170°09.77'E	604.8	scarso materiale fine; aggregati biosilicei, Limacine
	70-0	05/02/2005	20:48	76°06.83'S	170°09.34'E	604.8	
	30-0	05/02/2005	20:55	76°06.77'S	170°08.93'E	605.2	
RETINO 20 (Abio35)	150-0	07/02/2005	12:20	76°30.38'S	172°17.73'E	639.2	scarso materiale fine; aggregati biosilicei
	70-0	07/02/2005	12:32	76°30.30'S	172°18.00'E	639.2	
	30-0	07/02/2005	12:40	76°30.25'S	172°18.15'E	637.2	
RETINO 21 (Abio21)	150-0	07/02/2005	23:02	76°13.79'S	179°05.32'E	350	scarso materiale fine; aggregati biosilicei
	70-0	07/02/2005	23:15	76°13.75'S	179°04.97'E	351.2	
	30-0	07/02/2005	23:24	76°13.72'S	179°04.73'E	349.6	
RETINO 22 (Abio16)	150-0	08/02/2005	14:16	75°58.23'S	176°29.27'E	454.8	medio materiale fine (mucillagine); aggregati biosilicei
	70-0	08/02/2005	14:28	75°58.19'S	176°29.38'E	454	
	30-0	08/02/2005	14:35	75°58.16'S	176°29.48'E	455.2	

stazione	metri	data	ora	latitudine	longitudine	profondità	note
RETINO 23 (Abio17)	150-0	08/02/2005	21:27	75°50.72'S	173°34.76'E	378.8	materiale fine (mucillagine), aggregati biosilicei
	70-0	08/02/2005	21:41	75°50.59'S	173°34.57'E	379.2	
	30-0	08/02/2005	21:50	75°50.48'S	173°34.38'E	378.4	
RETINO 24 (Abio 12)	150-0	09/02/2005	07:16	75°28.79'S	171°54.42'E	552.8	materiale fine (mucillagine), aggregati biosilicei, poche Limacine
	70-0	09/02/2005	07:29	75°28.82'S	171°54.32'E	550.4	
	30-0	09/02/2005	07:37	75°28.83'S	171°54.22'E	552	
RETINO 25 (Abio 11)	150-0	09/02/2005	16:45	75°18.69'S	169°59.01'E	395.2	scarso materiale: Limacine e aggregati biosilicei
	70-0	09/02/2005	16:57	75°18.71'S	169°59.37'E	394	
	30-0	09/02/2005	17:05	75°18.73'S	169°59.56'E	394	
RETINO 26 (Abio36)	150-0	09/02/2005	22:47	74°58.93'S	169°09.99'E	324	scarso materiale
	70-0	09/02/2005	22:59	74°58.89'S	169°09.93'E	324	
	30-0	09/02/2005	23:07	74°58.80'S	169°10.22'E	322.4	

Top di box-cores

stazione	data	ora	latitudine	longitudine	profondità
AS05-7BC	07/01/2005	20:41	73°13.30'S	170°58.70'E	559.2
AS05-6BC	08/01/2005	06:11	74°18.18'S	168°49.36'E	719.6
AS05-12BC	08/01/2005	21:21	74°55.62'S	164°36.82'E	800.4
AS05-4BC	09/01/2005	05:53	74°42.17'S	164°14.82'E	563.6
ANTA05-Abio9BC	10/01/2005	12:41	75°07.29'S	164°13.34'E	1036.8
ANTA05-Abio33BC	10/01/2005	20:09	75°20.44'S	165°16.52'E	686.8
AS05-5BC	11/01/2005	11:07	74°39.96'S	167°13.25'E	972.4
ANTA05-Abio19BC	16/01/2005	03:32	75°50.89'S	167°14.86'E	592.8
ANTA05-Abio22BC	17/01/2005	10:10	76°41.59'S	169°04.68'E	790
ANTA05-CH	23/01/2005	17:16	72°18.27'S	170°04.547'E	456
bay05-26bc	25/01/2005	06:29	71°18.48'S	169°44.56'E	341.6
Anta05-CA	25/01/2005	07:01	71°18.44'S	169°44.91'E	355.2
As05-9bc	26/01/2005	22:02	70°50.10'S	174°20.11'E	2360
As05-8bc	27/01/2005	04:45	70°50.04'S	175°45.16'E	2341.2
Contamin. Abio1	29/01/2005	18:35	73°59.47'S	175°03.26'E	578.4
ANTA05-Abio1BC	29/01/2005	19:21	73°58.95'S	175°02.69'E	578.4
ANTA05-Abio4BC	30/01/2005	13:28	74°26.46'S	175°38.80'E	473.2
ANTA05-Abio15BC	31/01/2005	18:18	75°59.63'S	177°15.94'W	617.2
ANTA05-Abio38BC	01/02/2005	04:49	75°27.45'S	179°52.52'E	559.2
ANTA05-Abio5BC	01/02/2005	13:26	74°59.99'S	178°20.03'E	387.6
ANTA05-Abio3BC	02/02/2005	05:32	74°22.90'S	173°59.27'E	559.6
ANTA05-Abio2BC	02/02/2005	22:37	74°18.00'S	171°34.16'E	454.4
ANTA05-Abio6BC	03/02/2005	13:18	74°57.00'S	174°35.05'E	405.6
ANTA05-Abio29BC	04/02/2005	06:43	74°56.45'S	170°49.63'E	443.2
ANTA05-Abio7BC	04/02/2005	15:40	75°04.99'S	171°45.01'E	548.8
ANTA05-Abio14BC	05/02/2005	05:28	75°21.98'S	176°10.48'E	352.4
ANTA05-Abio13BC	05/02/2005	14:19	75°47.24'S	171°54.19'E	572.4
ANTA05-Abio20BC	05/02/2005	21:43	76°07.06'S	170°09.63'E	606.4
BAY05-34BC	06/02/2005	12:36	77°06.37'S	166°33.45'E	902.4
ANTA05-Abio35BC	07/02/2005	13:11	76°30.71'S	172°18.37'E	636.8
ANTA05-Abio16BC	08/02/2005	15:22	75°58.01'S	176°37.06'E	446.8
ANTA05-Abio17BC	08/02/2005	23:28	75°50.98'S	173°34.78'E	374.4
Abio12	09/02/2005	08:21	75°29.06'S	172°01.08'E	520
Abio11	09/02/2005	18:26	75°19.86'S	170°14.08'E	460
contamin. WB	10/02/2005	22:08	74°11.68'S	166°02.80'E	1030.4

Gruppo Mooring e idrologia:

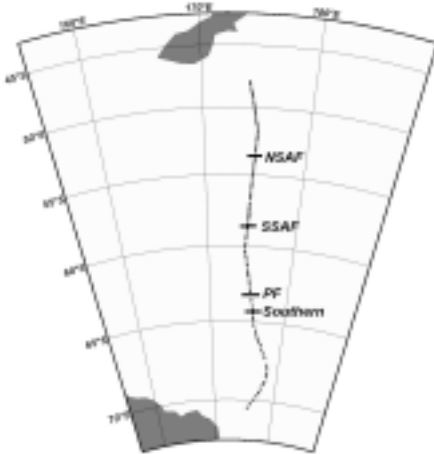
E. Paschini, M. Capello, S. Aliani, F. Grilli, F. Giglio

Questo è un gruppo di lavoro, trasversale ai progetti Abioclear e Clima, che storicamente si è occupato del recupero e della messa a mare dei mooring di tutti i progetti. In questa campagna la sua attività è stata estesa alle operazioni di idrologia (CTD e campionatore d'acqua Carousel).

La sperimentazione del Progetto Abioclear è avvenuta in alcuni punti dell'Oceano Meridionale e nel Mare di Ross in un quadrilatero che ha come vertici i mooring D, A, H1, B. Era prevista anche la manutenzione dei mooring A e B. Lo scopo principale del progetto è quello di stimare un bilancio del C, Si, N. di esportazione. Il Progetto Clima, ha lo scopo di studiare le variazioni climatiche in alcune zone del mare di Ross: zone di polynya (Baia Terra Nova), zona della scarpata continentale (Challenger Basin) e nella sezione oceanica (Nuova Zelanda – Antartide). Esso prevedeva come attività il consueto lancio di XBT nel trasetto Nuova Zelanda Mare di Ross (effettuato nel viaggio di andata), la manutenzione dei mooring (D, L, H1, H2, G) e il posizionamento di H3. I dati raccolti saranno utili per lo scopo primario del Progetto Clima che è lo studio dei processi di ventilazione del Mare di Ross. Il Settore 8 ha reso un servizio alle fasi sperimentali della maggior parte dei progetti presenti in campagna oceanografica, infatti ha curato la parte idrologica (CTD/Rosette e acquisizione dei dati in continuo con sensori in chiglia per temperatura e ossigeno). Ha curato la

preparazione e l'efficicienza della strumentazione per il campionamento dei fondali marini (box-corer, carotieri a gravità, benne, carotiere Sw-104.

XBT

Nel corso della navigazione dalla Nuova Zelanda fino al Mare di Ross, sono state lanciate un totale di 96 sonde a perdere per la misura della temperatura (XBT), distanziate di circa 15 miglia nautiche. I lanci utili sono stati 93. Le rimanenti 3 sonde sono state perse per malfunzionamenti nella fase di lancio o di acquisizione dei dati. I lanci sono iniziati il 1/1/2005 alle ore 04:26 UTC (UTC) in posizione 48°00.99'S, 174°13.40'E e si sono conclusi il 5/1/2005 alle ore 17:58 UTC in posizione 70°29.74'S, 175°40.66'E. Le sonde impiegate sono state del tipo Sippican T-7 con profondità massima di 760 m. La figura accanto mostra la posizione delle sonde XBT lanciate durante il trasferimento. In corrispondenza di ogni lancio, sono stati prelevati campioni d'acqua in triplice replica: filtrati e congelati in provette da 5cc. Questi campioni verranno analizzati al rientro in Italia per la determinazione della concentrazione dei nutrienti disciolti.

Ricercatori del nostro gruppo, che partecipavano a bordo della nave N. B. Palmer, hanno eseguito altre 4 traverse di questo tipo dalla NZ all'Antartide a partire da ottobre 2004. L'elaborazione dei dati sarà comune.

Il Northern SubAntartic Front (NSAF), caratterizzato da temperature comprese fra 4.5°C e 6.5°C a 400 m di profondità, è stato rivelato a circa 53°30'S mentre il Southern SubAntartic Front (SSAF), caratterizzato da temperature comprese fra 3.5°C e 4.5°C alla stessa profondità, è stato rivelato a 58°44'S. Il Polar Front (PF), caratterizzato da una temperatura inferiore a 2°C al di sotto di 200 m di profondità, è stato rivelato a circa 63° 09'S. Infine, il Southern Front (SF), caratterizzato da temperature comprese fra 0°C e 1.8°C sotto i 500 m di profondità, è stato trovato a 64°15'S

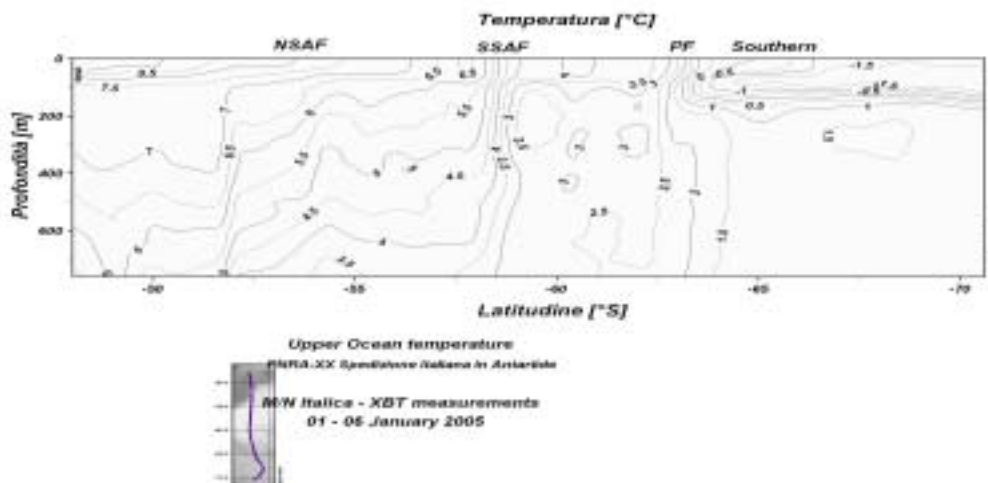



Fig. It-37: Distribuzione verticale della temperatura (°C) lungo il transetto Nuova Zelanda – Mare di Ross; passo 0.5°C.

Continuo

Per continuo si intende l'acquisizione e registrazione dei seguenti parametri ogni 30 secondi: data e ora; posizione della nave (GPS); temperatura e conducibilità superficiale del mare. Il sistema consta di una presa a mare a circa 3 metri sotto la superfice, una unità SBE21 della SeaBird, una pompa rotante, un dispositivo GPS ed un PC per il controllo, visualizzazione e la registrazione dei dati. Il sistema è stata messo in funzione solo il 5 gennaio. Inizialmente ha avuto poche interruzioni per un problema che non è stato accertato. Il 28/1 veniva constatato che il parametro di posizionamento era stato memorizzato solo all'inizio di ogni file e non ogni 30 secondi, come era richiesto. Il problema verrà risolto utilizzando i dati della navigazione ;cioè allineando le scale temporali.

Durante la sosta in base, prima del ritorno, il PC veniva sostituito con quello utilizzato per il CTD. Le interruzioni cessavano, segno che era il computer ad innescare le fermate del funzionamento. Dal 22 al 24 febbraio c'è stata una ulteriore mancanza dei dati, probabilmente dovuta alle rollate subite dalla nave, che bloccavano il sistema. Purtroppo in quel periodo il sistema non era controllato come di consueto. Non essendoci una calibrazione recente dei sensori. è stata tentata una calibrazione *in situ* con i dati superficiali delle stazioni CTD. La retta risultante non era soddisfacente, probabilmente a causa del fatto che con la

nave in sosta il sistema del continuo risente di filetti di flusso non in equilibrio termico con la massa d'acqua circostante. Il confronto con i dati XBT è risultato più soddisfacente ma molto meno preciso.

Mooring

Con il termine mooring si intende una catena di strumenti disposti lungo una struttura verticale di cavo di Kevlar ad alta resistenza, ancorata sul fondo ad una zavorra. Gli strumenti sono sostenuti verticalmente da boe sub-superficiali da alta profondità. La catena è collegata alla zavorra a perdere tramite sganciatori acustici che permettono di comandare il rilascio della zavorra tramite un segnale sonico. Lungo il cavo vengono inseriti dei correntometri che servono per misurare serie temporali di velocità, direzione della corrente e temperatura dell'acqua, mareografi per la misura di serie temporali del livello del mare, registratori di serie temporali di temperatura e conducibilità ed infine trappole per la raccolta del particellato sospeso. Ad ogni crociera tutti i mooring sono recuperati, manutenzionati, vengono scaricati i dati registrati o i campioni di particellato, sostituite le batterie e riposizionati per la registrazione del prossimo anno di dati. Le operazioni di recupero e messa a mare sono particolarmente delicate e complesse, sia perchè coinvolgono molte persone sia per il costo elevato della strumentazione, che non deve subire danneggiamenti. Il comandante e l'equipaggio devono posizionare la nave per il rilascio degli sganciatori e soprattutto per il recupero, mentre la messa a mare è meno complessa. I verricellisti (personale logistico) sono impegnati costantemente così come, ovviamente, tutti i componenti del gruppo mooring, che si occupano della delicata operazione del recupero e della messa a mare della linea di ormeggio con tutti gli strumenti attaccati.

La sequenza dei recuperi e delle messe a mare cambia di anno in anno a seconda delle operazioni e del percorso della nave durante la campagna, questo per ottimizzare i tempi di trasferimento e di operazione. Nel corso del periodo che va dal 31/12/2004 al 17/2/2005 sono state terminate le attività del gruppo mooring. In particolare sono stati:

- recuperati i mooring posizionati nelle campagne precedenti,
- scaricati i dati registrati dagli strumenti ed in alcuni casi sono stati trasformati da dati grezzi strumentali in unità fisiche applicando coefficienti di calibrazione,
- manutenzionati gli strumenti e sostituite le batterie. In alcuni casi è stato necessario costruire *in loco* pacchi di batterie da inserire negli strumenti,
- recuperate e manutenzionate le trappole per la raccolta del particellato sospeso; tutti gli strumenti hanno funzionato ed i campioni sono stati conservati in frigorifero; sono stati riscontrati problemi con la lettura dei dati della memoria del correntometro di mezzo del mooring H1,
- riposizionati in mare i mooring; i dettagli sono riportati nella tabella It-30,
- smontati i laboratori ed il materiale imballato e posto nei container.

Mooring della XX Spedizione

Tab. It-30 Coordinate dei mooring posti in mare nel corso della XX spedizione

Mooring	**Latitudine**	**Longitudine**	**Prof** (m)	**Lungh** (m)
A	76°42.031'S	169°04.938'E	800	510
B	74°00.628'S	175°05.089'E	592	285
D	75°08.206'S	164°31.627'E	1157	684
G	72°23.480'S	173°03.377'E	510	77
H1	75°57.695'S	177°18.379'W	615	315
H2	75°10.043'S	176°12.824'W	763	60
H3	75°02.546'S	176°29.001'W	1213	63
L	74°44.590'S	164°08.397'E	140	97

Quest'anno i problemi principali sono avvenuti nella fase di recupero di quattro mooring. Durante il recupero del mooring D, il primo della stagione, la linea di ormeggio finiva sotto la chiglia della nave e con una pronta operazione di macchina indietro la situazione veniva sbrogliata felicemente. Il resto del recupero avveniva normalmente.

La seconda riguarda il vecchio mooring A, sotto al mastodontico iceberg B15a da quasi 5 anni. Purtroppo entrambi gli sganciatori rispondevano ai comandi ma segnalavano la loro posizione orizzontale, segno inequivocabile che la linea di ormeggio aveva perso la sua galleggiabilità. Non veniva eseguito neanche il dragaggio.

Il mooring B dopo il comando di rilascio, avvenuto con successo, non si muoveva dalla sua posizione. Venivano eseguiti due tentativi di dragaggio, mettendo a mare circa 3500 metri di cavo,:entrambi infruttuosi. Il mooring rimaneva verticale nella sua posizione. La mattina successiva era in programma un ultimo tentativo di dragaggio, ma gli sganciatori rispondevano debolmente senza dare un segnale pulito della loro distanza dalla nave. Date le condizioni di mare calmo e con ottima visibilità iniziava una ricerca a vista intorno al punto di mooring che dopo alcune ore era coronata da successo con l'avvistamento di una parte del mooring. Dal suo recupero si risaliva alla causa del problema. La linea di ormeggio era stata interrotta

sotto la trappola più superficiale a causa di una forte corrosione. Il mooring aveva perso la maggior parte della sua galleggiabilità e solo i dragaggi la avevano fatta sganciare dalla zavorra. La successiva salita alla superfice era stata lentissima dovuta a soli 30kg di spinta.

Visto quanto successo al mooring B, poichè nel mooring A erano presenti gli stessi componenti, si decideva di recuperare la catena A, mettere in sicurezza il punto debole e riposizionarlo. Purtroppo anche a causa del forte vento la linea di ormeggio finiva sotto la chiglia incocciando le strutture della parte poppiera della nave. Le successive operazione di recupero si protraevano di alcune ore, ma alla fine l'unico danno subito era la sostituzione di circa 100 metri di cavo.

Le tabelle seguenti mostrano gli strumenti ed i loro settaggi divisi per mooring.

Mooring A (2005) (UTC time)

latitudine: 76°42.031'S	longitudine: 169°04.938'E	profondità: 800 metri
declinazione magnetica: 138°	posizionamento: 7/02/2005 ore: 05:53	

Mooring B (2005) (UTC time

latitudine: 74° 00.628'S	longitudine: 175°05.089'E	profondità: 592 metri
declinazione magnetica: 115°	posizionamento: 2/02/2005 ore: 09:25	

Mooring D (2005) (UTC time)

latitudine: 75°08.206'S	longitudine: 164°31.627'E	profondità: 1157 metri
declinatione magnetica: 138°	posizionamento: 15/01/2005 ore:16:00	

Strumenti

Currentmeter profiler ADCP RDI 150 kHz sn: 365	approx depth: 584m	start:15-01-2005 10:00	sampling interval: 60
Currentmeter Aanderaa RCM9 sn: 974 DSU 2990E sn: 11364	approx depth: 616m	start:15-01-2005 1:30	sampling interval: 30
Temperature conductivity and depth recorder SBE 16P sn: 1433	approx depth: 616 m	start:15-01-2005 19:30	sampling interval: 30
Currentmeter Aanderaa RCM9 sn: 11559 DSU 2990E sn: 13313	approx depth: 958 m	start:15-01-2005 1:30	sampling interval: 30
Sediment trap Mod Tucci M2	approx depth: 1057 m	start:17-01-2005 0:00	sampling variable
Sediment trap Mod Tucci M2	approx depth: 1115 m	start:17-01-2005 0:00	sampling variable
Currentmeter Aanderaa RCM9 sn: 976 DSU 2990E sn: 7154	approx depth: 1150 m	start:15-01-2005 1:30	sampling interval: 30
Releaser EG&G sn 17092 18409	approx depth: 1157m	start:15-01-2005 0:00	lithium & alk batt

Metadati mooring D 2004

data set oceanografico	
D11199a04.dsu	dati grezzi dal correntometro 11199
D11199a04.asc	dati ASCII dal correntometro 11199
D974a04.dsu	dati grezzi dal correntometro 974
D974a04.Asc	dati ASCII dal correntometro 974
D976a04.asc	dati grezzi dal correntometro 976
D976a04.asc	dati ASCII dal correntometro 976
\\pcanta\0365*.*	Tutti i dati ADCP 0365 sia bin che ascii sono in \\pcanta.
D1433a04.asc	dati ascii dal registratore SBE
D1433a04.hex	dati esadecimali dal registratore SBE
D1433a04.cnv	dati convertiti dal registratore SBE

Mooring G (2005) (UTC time)

latitudine: 72°23.480'S	longitudine: 173°03.377' E	profondità: 510 metri
Declinazione magnetica: 106°	posizionamento: 27/01/2005 ore: 20:16	

Strumenti

Currentmeter Aanderaa RCM7 sn: 11561 DSU 2990E sn: 11815	approx depth: 414 m	start: 25-01-2005 16:30	sampling interval: 30
Temperature conductivity and depth recorder SBE 16P, sn: 1436	approx depth: 502 m	start:26-01-2005 21:00	sampling interval: 30
Currentmeter Aanderaa RCM7 sn: 12032 DSU 2990E sn: 13313	approx depth: 501 m	start:25-01-2005 16:30	sampling interval: 30
Releaser EG&G sn 17090	approx depth: 505 m		

Metadati mooring G 2004

data set oceanografico	
G11561a04.dsu	dati grezzi dal correntometro 11561
G11561a04.asc	dati ASCII dal correntometro 11561
G12032a04.dsu	dati grezzi dal correntometro 12032
G12032a04.Asc	dati ASCII dal correntometro 12032
G1436s04.hex	dati esadecimali dal registratore 1436
G1436s04.cnv	dati ASCII dal dal registratore 1436

Mooring H1 (2005) (UTC time)

latitudine: 75°57.695'S	longitudine: 177°18.379'W	profondità: 615 metri
declinazione magnetica: 114°	posizionamento:08/02/2005 ore: 05:15	

Strumenti

Currentmeter Aanderaa,RCM7,sn:11561,DSU 2990E,sn: 11815	approx depth: 414 m	start: 25-01-2005 16:30	sampling interval: 30
Temperature conducti depth recorder SBE 16P sn: 1436	approx depth: 502 m	start:26-01-2005 21:00	sampling interval: 30

Metadati mooring H1 2004

data set oceanografico	
H1_975a4.dsu	dati grezzi dal correntometro 975
H1_975a4.asc	dati ASCII dal correntometro 975
H1_977a04.dsu	dati grezzi dal correntometro 977
H1_977a04.Asc	dati ASCII dal correntometro 977
H11560a04.dsu	dati grezzi dal correntometro 11560
H11560a04.asc	dati ASCII dal correntometro 11560

Mooring H2 (2005) (UTC time)

latitudine: 75°10.043'S	longitudine: 176°12.824'W	profondità: 763 metri
declinazione magnetica: 112°	posizionamento: 31/01/2005 ore: 11:00	

Strumenti

Currentmeter Aanderaa RCM7 sn: 11417 DSU 2990E sn: 7154	approx depth: 704 m	start: 31-01-2005 7:30	sampling interval: 60
Temperature conduct depth recorder SBE 37 sn: 1630	approx depth: 754 m	start: 10-01-2004 7:00	sampling interval: 60
Currentmeter Aanderaa RCM7 sn: 11197 DSU 2990E sn: 4530	approx depth: 755 m	start: 10-01-2004 7:00	sampling interval: 60
EG&G acoustic release mod 8202 sn 17319	approx depth: 756 m	:	lithium batt

Metadati mooring H2 2004

data set oceanografico	
H211417a04.dsu	dati grezzi dal correntometro 11417
H211417a04.asc	dati ASCII dal correntometro 11417
H211197a04.dsu	dati grezzi dal correntometro 11197
H211197a04.Asc	dati ASCII dal correntometro 11197
H21630a04.asc	dati ASCII dal Registratore TC sn 1630

Mooring H3 (2005) (UTC time)

latitudine: 75°02.546'S	longitudine: 176°29.001'W	profondità: 1213 metri
declinazione magnetica: 114°	posizionamento: 31/01/2005 ore: 2:44	

Strumenti

Currentmeter Aanderaa RCM7 sn: 11199 DSU 2990E sn: 14273	approx depth: 1157	start:31-1-2005 17:00	sampling interval: 30
Currentmeter Aanderaa RCM7 sn: 11563 DSU 2990E sn: 13413	approx depth: 1206	start:31-1-2005 17:00	sampling interval: 30
EG&G acoustic release mod 8202 sn 18408	approx depth: 1216		lithium

Mooring L (2005) (UTC time)

latitudine: 74°44.590'S	longitudine: 164°08.397'E	profondità: 140 metri
declinazione magnetica: 137°	posizionamento: 17/0/2005 ore: 8:13	

Strumenti

Currentmeter Aanderaa RCM7 sn: 11974 DSU 2990E sn: 9851	approx depth: 45	start:10-02-2005 16:20	sampling interval: 20
Sealevel meter Aanderaa WLR7 sn: 1884 DSU 2990E sn: 13437	approx depth: 134	start:10-02-2005 16:20	sampling interval: 20
EG&G acoustic releaser mod 8242XS sn: 29262	approx depth: 137		

Metadati mooring L 2004

data set oceanografico	
L11559a04.dsu	dati grezzi dal correntometro 11559
L11559a04.asc	dati ASCII dal correntometro 11559
mareo04.dsu	dati grezzi dal mareografo
mareo04.dsu	dati ASCII dal mareografo

Anche in questa campagna non è stato possibile scendere dalla nave con le elaborazioni più importanti già fatte; sia per la mancanza di tempo uomo che per le avverse condizioni meteomarine incontrate sulla via del ritorno quando, terminate le operazioni a mare, ci si poteva concentrare sulle elaborazioni dei dati. L'unica novità rispetto alle precedenti campagne riguarda le elaborazioni del mareografo posto alla base del mooring L ad Adélie Cove.La serie temporale di misure, durate un anno con la misura del livello marino ogni 20 minuti, ha permesso di calcolare le ampiezze e le sfasature delle costanti di marea con ottima risoluzione. I punti di misura sono stati 24699 per un totale di 343 giorni. Il numero di costanti di marea utilizzate sono state 59. La percentuale di varianza residua dopo aver sottratto la marea calcolata, rispetto alla varianza originale è stato di quasi il 6% ! È ora possibile predire la marea a MZS con una ottima precisione.

Considerazioni

Si ritiene indispensabile per il futuro avere il trasduttore fisso a scafo per poter interrogare gli sganciatori anche con nave in movimento, con ovvio risparmio di tempo e comodità nelle operazione di posizionamento degli sganciatori. Inoltre, per effettuare le operazioni a poppa in maggiore sicurezza, si richiede la possibilità di avere la pastecca mobile dal punto più alto del frame fino al pelo d'acqua.

Settore di Ricerca 9:- CHIMICA DEGLI AMBIENTI POLARI

PROGETTO 2004/9.1: Microinquinanti e dei microcostituenti nell'ambiente: cicli e relazioni con i cambiamenti climatici.

N. Calace M. Termine

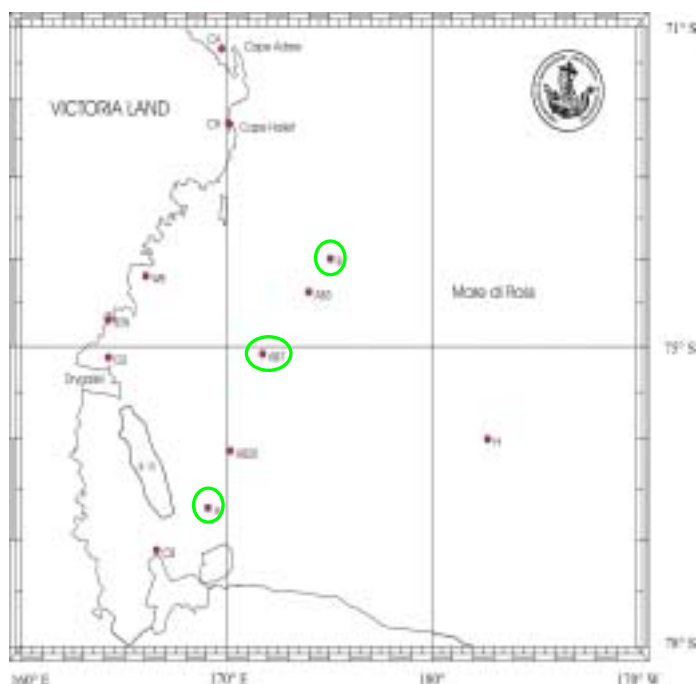
Sintesi dell'attività

Il Progetto ha come obiettivo per lo svolgimento della Campagna Oceanografica quello di studiare i profili di distribuzione di metalli pesanti essenziali (microcostituenti) e di metalli pesanti tossici e contaminanti organici (microinquinanti) nei sedimenti marini in cui vengono a depositarsi attraverso i processi di rimozione dalla colonna d'acqua (sedimentazione). Inoltre un'attenzione particolare viene posta all'analisi dei profili di distribuzione delle sostanze umiche caratterizzate da spiccate proprietà leganti nei confronti dei microcostituenti e dei microinquinantie quindi in grado di svolgere un ruolo primario per la comprensione dei meccanismi che regolano i cicli di entrambe le classi di sostanze prese in esame. A tale scopo, l'attività durante la Campagna Oceanografica prevede il campionamento di 7 stazioni di cui quattro localizzate nei punti corrispondenti ai mooring D, A, B ed H e tre localizzate lungo il transetto A-B. Inoltre è previsto il campionamento di sette stazioni costiere individuate durante la preparazione della campagna dai responsabili delle varie unità operative del progetto corrispondenti alle zone prospicienti la Base Mario Zucchelli, Cape Adare, Cape Hallett, Wood bay, Granite Harbour, Ross Island. Un'indagine preliminare effettuata mediante bennate nella zona prospiciente MZS ha evidenziato però la presenza di un sedimento particolarmente grossolano (ghiaia e clasti) non campionabile. In tre stazioni lungo il transetto A-B è stato inoltre campionato particellato marino a differenti quote lungo la colonna d'acqua.

Preparazione dei materiali e della strumentazione

Durante il viaggio di trasferimento nel laboratorio 12 della nave sono stati approntati vari sistemi di filtrazione per l'analisi del particellato e delle sostanze umiche adsorbite su di esso. Inoltre sono stati fatti tutti i test di funzionamento dell'apparato per la filtrazione di grandi volumi di acqua di mare *in situ* (FIS500) dell'U.O. CAP-MAG. I sistemi di filtrazione in laboratorio sono stati utilizzati per la raccolta di materiale particellato sospeso sul quale in Italia verrà effettuata l'analisi del contenuto totale di sostanza organica presente nel particellato sospeso (UO CAP-PET). Inoltre grandi volumi di acqua sono stati campionati per l'analisi della componente umica presente in fase disciolta (acqua filtrata) al fine di studiare gli equilibri esistenti tra la fase disciolta e la fase particellata con particolare riferimento alla frazione in grado di legare i metalli pesanti. La filtrazione di grandi volumi di acqua di mare *in situ* viene generalmente effettuata per la raccolta di materiale particellato sospeso ed in particolare il sistema FIS presente in nave è stato sviluppato apposita-mente per la raccolta di materiale particellato su due filtri posti in parallelo sui quali verranno effettuate l'analisi di metalli in tracce (UO CAP-MAG) e l'analisi di materiale organico refrattario in grado di legare una frazione non trascurabile di metalli pesanti (composti umici, UO CAP-PET). Il volume di acqua filtrata può variare da 20 a 100 l/h alla pressione costante di 0.5-0.7 bar relativamente al tipo e dimensioni della membrana filtrante (tipicamente in policarbonato da 142 mm di diametro con porosità nominale di 0.4 μ) e dalla quantità di materiale particellato sospeso (SPM) presente nell'acqua di mare.

Campionamento

Nella figura accanto sono riportati i siti di campionamento in cui è stato prelevato sedimento marino (stazioni riportate in rosso), particellato marino e acqua di mare (stazioni cerchiate in verde). Nel caso del particellato marino i campionamenti nella stazione A (le tre quote campionate lungo la colonna d'acqua sono rispettivamente 10, 50 e 450 m) e la quota più superficiale (30 m) nella stazione B sono stati effettuati mediante FIS-500. Durante il campionamento nella stazione B però sono sopraggiunti problemi allo strumento che non ne hanno più permesso la utilizzazione. Le quote più profonde della stazione B (180 e 320 m rispettivamente) e la stazione AB7 (le tre quote campionate lungo la colonna d'acqua sono 20, 50 e 300 m rispettivamente) sono state campionate per quanto si riferisce al particellato marino mediante il prelievo di acqua di mare con la Rosette e filtrazione in laboratorio. La filtrazione è stata effettuata utilizzando come supporto della

membrana, la testa in teflon montata sull'apparato FIS. L'acqua di mare da filtrare per l'analisi della componente umica disciolta è sempre stata prelevata mediante Rosette e filtrata in laboratorio. Le quote campionate sono le stesse scelte per il campionamento del particellato marino.

Per quanto si riferisce ai campionamenti di sedimento marino essi sono stati effettuati mediante box corer, che è stato immediatamente sub-campionato in quattro o cinque carote secondo le richieste delle varie unità operative. Nella tabella seguente sono riportate, per ogni sito di campionamento, le varie unità operative coinvolte oltre alle informazioni inerenti l'esatta posizione geografica di ciascun sito campionato.

stazioni	latitudine	longitudine	data di campionamento	UU.OO.
MZS	Pur avendo tentato il campionamento in punti differenti dell'area prospiciente MZS la morfologia del fondale non ha permesso il prelievo di sedimento.			
D2	75°07.05'S	164°14.08'E	11/01/05	CAP-MAG/CAP-GAM, CAP-PET, CAP-MEN, CAP-FUO/CAP-GAM,
A	76°41.59'S	169°04.66'E	17/01/05	CAP-MAG/CAP-GAM, CAP-PET, CAP-MEN, CAP-FUO/CAP-GAM,
CH	72°18.27'S	170°04.52'E	24/01/05	CAP-MAG/CAP-GAM, CAP-PET, CAP-FUO/CAP-GAM, BCAA,
CA4	71°18.44'S	169°44.91'E	25/01/05	CAP-MAG/CAP-GAM, CAP-PET, CAP-FUO/CAP-GAM, BCAA,
B	73°59.47'S	175°03.26'E	30/01/05	CAP-MAG/CAP-GAM, CAP-PET, CAP-MEN, CAP-FUO/CAP-GAM,
H	75°59.70'S	177°16.38'W	01/02/05	CAP-MAG/CAP-GAM, CAP-PET, CAP-MEN, CAP-FUO/CAP-GAM,
AB3	74°22.94'S	173°59.59'E	02/02/05	CAP-MAG/CAP-GAM, CAP-PET, CAP-MEN, CAP-FUO/CAP-GAM,
AB7	75°04.99'S	171°44.98'E	05/02/05	CAP-MAG/CAP-GAM, CAP-PET, CAP-MEN, CAP-FUO/CAP-GAM,
AB20	76°07.04'S	170°09.63'E	06/02/05	CAP-MAG/CAP-GAM, CAP-PET, CAP-MEN, CAP-FUO/CAP-GAM,
CB	77°06.27'S	166°33.90'E	07/02/05	CAP-MAG/CAP-GAM, CAP-PET, CAP-FUO/CAP-GAM, BCAA,
WB	74°11.68'S	166°02.80'E	11/02/05	CAP-MAG/CAP-GAM, CAP-PET, CAP-FUO/CAP-GAM, BCAA,

Attività di laboratorio

Le carote di sedimento marino destinati alle UU.OO. CAP-MAG/CAP-GAM, CAP-PET, CAP-FUO/CAP-GAM, sono state estruse secondo le varie richieste ed i campioni ottenuti sono stati stoccati nel freezer a -20°C.

Per le UU.OO. CAP-MAG/CAP-GAM e CAP-PET le carote sono state sezionate in strati dello spessore di 0,5 cm fino a 5 cm di profondità; in strati di 1,0 cm di spessore da 5 a 15 cm di profondità e infine in strati di 2,0 cm di spessore fino alla profondità massima campionata.

Per l'UO CAP-MEN la suddivisione è stata fatta in sezioni di 0.5 cm di spessore fino a 10 cm di profondità, in sezioni di 1.0 cm di spessore da 10 a 30 cm ed in sezioni di 2.0 cm di spessore oltre i 30 cm di profondità.

Per l'UO CAP-FUO/CAP-GAM la suddivisione è stata fatta in sezioni di 1.0 cm di spessore fino a 8 cm di profondità e in sezioni di 2.0 cm di spessore da 8 cm fino alla profondità massima campionata.

In tutti i casi le sezioni sono state denominate con numero progressivo 1, 2, 3, ecc. Questo dalla sommità al fondo della carota.

La carota destinata alla BCAA è stata stoccata intera a -20°C come richiesto dall'U.O interessata. I campioni di acqua di mare sono stati filtrati in laboratorio; sia il particellato sospeso raccolto sui filtri che l'acqua filtrata sono stati stoccati nel freezer a -20°C. Le specifiche inerenti il trattamento dei campioni relativo a ciascuna U.O. saranno fornite ai responsabili delle stesse dal personale presente in nave al rientro in Italia.

Alla fine delle attività di campionamento e di trattamento dei campioni si è proceduto alla chiusura dei colli destinati alle varie unità operative.

Suggerimenti

Il prelievo di sedimento tramite box corer per il nostro progetto è stato possibile solo grazie al forte grado di integrazione, di collaborazione e di disponibilità tra i partecipanti dei vari progetti nelle varie fasi operative. Nonostante l'ottima riuscita della campagna, si propone alla CSNA di adottare una diversa metodologia basata sulla costituzione di un unico gruppo di tecnici provenienti dai diversi progetti al fine di formare squadre di lavoro al servizio di tutti i progetti che hanno determinate esigenze. Occorrerebbe cioè strutturare il lavoro piuttosto che affidarsi allo spontaneismo delle collaborazioni.

ALLEGATO 1

ELENCO DEL PERSONALE SUDDIVISO PER ENTE DI APPARTENENZA

Partecipanti alla XX Spedizione appartenenti alle Università

Progetto o Servizio	Nominativo	Istituto e Università di appartenenza
04/01.01	Chiara Agnorelli	Dip. di Scienze Ambientali, Università di Siena
03/08.01	Giuseppe Arena	Dip. di Biologia Animale ed Ecologia Marina, Università di Messina
04/01.02	Tosca Ballerini	Dip di Scienze Ambientali - Sez. di Ecologia Applicata, Università di Siena
04/04.02	Carlo Baroni	Dip. di Scienze della Terra, Università di Pisa
04/06.09	Daniele Biancato	Dip. di Fisica "G. Galilei", Università di Padova
04/01.02	Nicoletta Borghesi	Dip di Scienze Ambientali "G. Sarfatti", Università di Siena
04/05.03	Davide Boschi	Dip. di Biologia Strutturale e Funzionale, Università dell'Insubria - Varese
04/04.10	Mauro Bussi	Dip. di Scienze Geologiche, Ambientali e Marine, Università di Trieste
04/09.01	Nicoletta Calace	Dip. di Chimica, Università "La Sapienza" di Roma
04/04.10	Marco Capello	Dip. per lo Studio del Territorio e sue Risorse, Università di Genova
04/08.05	Michela Castellano	Dip. per lo Studio del Territorio e sue Risorse, Università di Genova
04/09.01	Alessandra Cincinelli	Dip. di Chimica, Università di Firenze - Sesto Fiorentino (Fi)
04/04.10	Ester Colizza	Dip. di Scienze Geologiche Ambientali. e Marine, Università di Trieste
04/04.01	Massimo Coltorti	Dip. di Scienze della Terra, Università di Ferrara
04/04.10	Nicola Corradi	Dip. per lo Studio del Territorio e sue Risorse, Università di Genova
02/07.10	Giorgio Dall'oglio	Dip. di Fisica, Università “Tre” di Roma
04/08.01	Arturo De Alteris	Ist. di Meteorologia e Oceanografia, Università "Parthenope" di Napoli
04/04.10	Alberto Demergasso	Dip. per lo Studio del Territorio e sue Risorse, Università di Genova
04/02.03	Marco Dubbini	DISTART, Università di Bologna
DIREZ	Donato Flati	Policlinico Umberto I,-II Clinica Chirurgica, Università "La Sapienza" di Roma
04/09.01	Sandro Francesconi	Dip. di Chimica e Chimica Industriale, Università di Pisa
	Filippo Garofalo	Dip. di Biologia Cellulare, Università della Calabria – Arcavacata di Rende (Cs)
04/09.01	Paolo Gabrielli	Dip. di Scienze Ambientali, Università di Venezia
04/06.09	Stefania Gilardoni	Dip. di Fisica "G. Galilei", Università di Padova
04/04.10	Alberto Giordano	Ist. di Meteorologia ed Oceanografia, Università "Parthenope" di Napoli
DIREZ	Leopoldo Granata	Terapia Intensiva, Azienda Ospedaliera Universitaria Careggi - Firenze
04/05.03	Mauro Guglielmin	Facoltà di Scienze Mat., Fis. e Nat., Università dell'insubria - Varese
03/08.01	Marta Guidetti	Dip. per lo Studio del Territorio e sue Risorse, Università di Genova
04/09.01	Silvia Illuminati	Dip. di Scienze del Mare, Università Politecnica delle Marche - Ancona
04/09.01	Massimo Innocenti	Dip. di Chimica, Università di Firenze
04/04.10	Cristiano Landucci	Dip. di Scienze Geologiche Ambientali e Marine, Università di Trieste
04/01.06	Angelina Lo Giudice	Dip. di Biologia Animale ed Ecologia Marina, Università di Messina
03/07.01	Paolo Maestro	Dip. di Fisica, Università di Siena
04/05.02	Valter Maggi	Dip. di Scienze Ambiente e Territorio, Università "Bicocca" di Milano
04/08.06	Elisa Malinverno	Dip. di Scienze Geologiche e Geotecnologiche, Università "Bicocca" di Milano
03/08.01	Olga Mangoni	Dip. di Zoologia, Università "Federico Ii" di Napoli
04/09.01	Laura Manodori	Dip. di Scienze Ambientali, Università di Venezia
02/07.10	Lorenzo Martinis	Dip. di Fisica "E. Amaldi", Università “Tre” di Roma
04/08.01	Serena Massolo	Dip. di Chimica e Chimica Industriale, Università di Genova
04/01.06	Luigi Michaud	Dip. di Biologia Animale ed Ecologia Marina, Università di Messina
04/04.10	Danilo Morelli	Dip. di Scienze Geologiche Ambientali e Marine, Università di Trieste
04/01.04	Gaetano Odierna	Dip. di Biologia Evolutiva Comparata, Università "Federico Ii" di Napoli
04/08.05	Enrico Olivari	Dip. per lo Studio del Territorio e sue Risorse, Università di Genova
02/01.03	Daniela Pellegrino	Dip. di Biologia Cellulare, Università della Calabria - Arcavacata di Rende (Cs)
04/07.07	Andrea Piancatelli	Dip. di Fisica, Università dell'Aquila - Coppito (Aq)
04/02.02	Giuseppe Pupillo	Dip. di Elettronica e Telecomunicazioni, Università di Firenze
04/01.03	Antonia Rizzello	Dip. di Scienze e Tecn. Biolog. e Ambient., Università di Lecce
04/04.07	Antonio Rossi	Dip. di Scienze della Terra, Università di Modena
SERTS	Luigi Russo	Ist. di Navigazione "G. Simeon", Istituto Universitario Navale - Napoli
02/07.10	Pio Alfonso Russo	Dip. di Fisica "E. Amaldi", Università “Tre” di Roma
04/04.02	M. Cristina Salvatore	Dip. di Scienze della Terra, Università "La Sapienza" di Roma
04/05.01	Emanuele Salvietti	Dip. di Chimica, Università di Firenze - Sesto Fiorentino (Fi)
04/05.03	Andrea Strini	Dip. di Scienze della Terra, Università di Milano
04/09.01	Marco Termine	Dip. di Chimica e Chimica Industriale, Università di Pisa
SERTS	Gennaro Testa	Ist. di Fisica, Università "Parthenope" di Napoli - Napoli
04/04.06	Riccardo Tribuzio	Dip. di Scienze della Terra, Università di Pavia
04/01.02	Valerio Volpi	Dip. di Scienze Ambientali, Università di Siena
04/02.03	Antonio Zanutta	DISTART, Università di Bologna

Partecipanti alla XX Spedizione appartenenti al C.N.R.

Progetto o Servizio	Nominativo	Istituto o Dipartimento di Appartenenza
02/09.01	Carlo Abete	Ist. di Chimica dei Composti Organo-metallici - Sez. di Pisa, C.N.R. - Pisa
04/08.06	Stefano Aliani	Ist. di Scienze Marine – Sez. di La Spezia, C.N.R. - Pozzuolo di Lerici (Sp)
04/06.02	Antonio Amoroso	Ist. sull'Inquinamento Atmosferico, C.N.R. - Monterotondo Scalo (Rm)
04/08.06	Filippo Azzaro	Ist. per l'Ambiente Marino Costiero, C.N.R. - Messina
04/08.06	Maurizio Azzaro	Ist. per l'Ambiente Marino Costiero, C.N.R. - Messina
02/11.07	Ubaldo Bonafe'	Ist. di Scienze dell'Atmosfera e del Clima, C.N.R. - Bologna
04/02.09	Francesco Cairo	Ist. di Scienze dell'Atmosfera e del Clima, C.N.R. - Roma
04/02.02	Francescopiero Calzolari	Ist. di Scienze dell'Atmosfera e del Clima, C.N.R. - Bologna
04/08.01	Alessandra Campanelli	Ist. di Scienze Marine - Sez. di Ancona, C.N.R. - Ancona
03/08.01	Giulio Catalano	Ist. di Scienze Marine - Sez di Trieste, C.N.R. - Trieste
04/06.01	Alessandro Conidi	Ist. di Scienze dell'Atmosfera e del Clima, C.N.R. - Roma
03/08.01	Stefano Cozzi	Ist. di Scienze Marine, C.N.R. - Trieste
04/04.01	Luigi Dallai	Ist. di Geoscienze e Georisorse, C.N.R. - Pisa
04/06.01	Guillaume Dargaud	Ist. di Scienze dell'Atmosfera e del Clima, C.N.R. - Roma
04/07.06	Piero Diego	Ist. di Fisica dello Spazio Interplanetario, C.N.R. - Roma
04/02.06	Stefano Dolci	Dip. per i Rapporti con le Regioni, C.N.R. - Roma
SERTS	Angelo Domesi	Dip. Serv. Tec. e di Supporto-Serv.XIII, C.N.R. - Roma
04/08.06	Federico Giglio	Ist. di Scienze Marine - Sez. Bologna, C.N.R. - Bologna
04/08.06	Federica Grilli	Ist. di Scienze Marine, C.N.R. - Ancona
03/06.02	Antonietta Ianniello	Ist. Inquinamento Atmosferico, C.N.R. - Monterotondo Scalo (Rm)
02/11.07	Christian Lanconelli	Ist. di Scienze dell'Atmosfera e del Clima, C.N.R. - Bologna
04/08.06	Leonardo Langone	Ist. di Scienze Marine, C.N.R. - Bologna
04/08.06	Enver Lipparini	Ist. di Scienze Marine, C.N.R. - Bologna
SERTS	Simona Longo	Servizio Reti e Telecomunicazioni, C.N.R. - Roma
03/06.07	Angelo Lupi	Ist. di Scienze dell'Atmosfera e del Clima-, C.N.R. - Bologna
04/03.01	Giovanni Macelloni	Ist. di Fisica Applicata "Nello Carrara", C.N.R. - Firenze
SERTS	Marco Maggiore	Servizio Reti e Telecomunicazioni, C.N.R. - Roma
DIREZ	Gabriella Mandarino	Direzione Generale - Uff. I°, C.N.R. - Roma
04/08.06	Gabriele Marozzi	Ist. di Scienze dell'Atmosfera e del Clima, C.N.R. - Bologna
DIREZ	Roberto Meloni	Ist. di Scienze Marine Sez. di La Spezia, C.N.R. - Lerici (Sp)
04/02.09	Roberto Morbidini	Ist. di Scienze dell'Atmosfera e del Clima, C.N.R. - Roma
04/08.06	Elio Paschini	Ist. di Scienze Marine Sez. di Ancona, C.N.R. - Ancona
04/04.08	Andrea Piva	Ist. di Scienze Marine c/o Dip. Geol., Pal. e Geof. Univ. di Padova
04/08.06	Mariangela Ravaioli	Ist. di Scienze Marine-Sez. Geologia Marina, C.N.R. - Bologna
04/04.10	Domenico Ridente	Ist. di Scienze Marine, C.N.R. - Bologna
02/07.10	Lucia Sabbatini	Ist. di Fisica dello Spazio Interplanetario, C.N.R. - Roma
SERGE	Roberto Sparapani	Ist. sull'Inquinamento Atmosferico, C.N.R. - Monterotondo Scalo (Rm)
04/09.01	Angela Maria Stortini	Ist. Dinamica Processi Ambientali - Idpa, C.N.R. - Venezia
04/04.06	Massimo Tiepolo	Ist. Geoscienze e Georisorse, C.N.R. - Pavia
DIREZ	Sandra Trifiro'	Ist. Geoscienze e Georisorse, C.N.R. - Pisa
02/06.04	Giuliano Trivellone	Ist. di Scienze dell'Atmosfera e del Clima, C.N.R. - Bologna
04/06.01	Angelo Piero Viola	Ist. di Scienze dell'Atmosfera e del Clima, C.N.R. - Roma
SERTE	Maurizio Vitale	Servizio Reti e Telecomunicazioni, C.N.R. - Roma
03/06.07	Vito Vitale	Ist. di Scienze dell'Atmosfera e del Clima, C.N.R. - Bologna

Partecipanti alla XX Spedizione appartenenti all'E.N.E.A. o al Consorzio PNRA S.C.r.l.

Progetto o Servizio	Nominativo	Unità e Centro ENEA di appartenenza
04/05.02	Maurizio Armeni	FIS, ENEA C.R. Brasimone - Camugnano (Bo)
SERTE	Alessandro Bambini	ANTAR, ENEA C.R. Casaccia - S. Maria Di Galeria (Rm)
DIREZ	Rita Bartolomei	Consorzio PNRA S.C.r.l. - Bologna
SERTS	Tiziano Bastianelli	INFO, ENEA C.R. Casaccia - S. Maria Di Galeria (Rm)
SERGE	Giacomo Bonanno	FUS, ENEA C.R. Casaccia - S. Maria Di Galeria (Rm)
DIREZ	Eugenio Calò	IDROCOMB, ENEA C.R. Casaccia - S. Maria Di Galeria (Rm)
DIREZ	Camillo Calvaresi	UDA, ENEA Sede di Firenze - Firenze
SERTE	Mario Canti	ENE, ENEA C.R. Casaccia - S. Maria Di Galeria (Rm)
SERTS	Pietro Angelo Cavoli	CAS, ENEA C.R. Casaccia - S. Maria Di Galeria (Rm)
DIREZ	Eberardo Chiella	Contratto con il Consorzio PNRA S.C.r.l.
SERTE	Gilberto Cicconi	IDROCOMB, ENEA C.R. Casaccia - S. Maria Di Galeria (Rm)
SERGE	Aldo Civerra	BRA, ENEA C.R. Brasimone - Camugnano (Bo)
04/02.06	Giulia Clai	CAMO, ENEA C.R. “E.Clementel” - Bologna (Bo)
VISIT	Antonino Cucinotta	ANTAR, ENEA C.R. "E.Clementel" - Bologna
SERTS	Luigi D'Annibale	PROT, ENEA C.R. Casaccia - S. Maria Di Galeria (Rm)
DIREZ	Giuseppe De Rossi	ANTAR, ENEA C.R. Casaccia - S. Maria Di Galeria (Rm)
SERGE	Alberto Della Rovere	ANTAR, ENEA C.R. Casaccia - S. Maria Di Galeria (Rm)
SERGE	Massimo Dema	CAS, ENEA C.R. Casaccia - S. Maria Di Galeria (Rm)
SERGE	Marcello Fiscante	RAD, ENEA C.R. Casaccia - S. Maria Di Galeria (Rm)
04/05.02	Fabrizio Frascati	FIS, ENEA C.R. Brasimone - Camugnano (Bo)
04/02.06	Umberto Gentili	CLIM, ENEA C.R. Casaccia - S. Maria Di Galeria (Rm)
SERGE	Antonio Giorni	CAS, ENEA C.R. Casaccia - S. Maria Di Galeria (Rm)
SERTE	Andrea Grasso	ENE, ENEA C.R. Casaccia - S. Maria Di Galeria (Rm)
VISIT	Pier Angelo Guermani	ASSDIRGEN, ENEA C.R. “E.Clementel” - Bologna
SERTE	Nicola La Notte	ANTAR, ENEA C.R. Casaccia - S. Maria Di Galeria (Rm)
SERTE	Stefano Loreto	ANTAR, ENEA C.R. Casaccia - S. Maria di Galeria (Rm)
SERGE	Carlo Malagoli	ANTAR, ENEA C.R. “E.Clementel” - Bologna
SERGE	Benedetto Mangione	ANTAR, ENEA C.R. Casaccia - S. Maria di Galeria (Rm)
SERTE	Claudio Manni	PROT, ENEA C.R. Casaccia - S. Maria di Galeria (Rm)
SERGE	Costantino Marconi	ANTAR, ENEA C.R. Casaccia - S. Maria di Galeria (Rm)
TRAVE	Luigi Masotti	ANTAR, ENEA C.R. Brasimone - Camugnano (Bo)
SERTE	Fabrizio Messale	PROT, ENEA C.R. Casaccia - S. Maria di Galeria (Rm)
04/07.02	Luigi Morici	ANTAR, ENEA C.R. Frascati - Frascati (Rm)
SERTS	Giuseppe Napoli	SOLTERM, ENEA C.R. Casaccia - S. Maria di Galeria (Rm)
04/05.01	Sergio Nucci	FIS, ENEA C.R. Brasimone - Camugnano (Bo)
SERGE	Leandro Pagliari	PROT, ENEA C.R. Casaccia - S. Maria di Galeria (Rm)
04/05.01	Saverio Panichi	BRA, ENEA C.R. Brasimone - Camugnano (Bo)
SERTS	Massimo Pezza	PROT, ENEA C.R. Casaccia - S. Maria di Galeria (Rm)
04/01.11	Mario Pillon	FUS, ENEA C.R. Frascati - Frascati (Rm)
DIREZ	Umberto Ponzo	ANTAR, ENEA C.R. Casaccia - S. Maria di Galeria (Rm)
SERGE	Giuseppe Possenti	FIS, ENEA C.R. Casaccia - S. Maria di Galeria (Rm)
04/02.06	Marco Proposito	Contratto con il Consorzio PNRA S.C.r.l.
DIREZ	Eleonora Rapiti	AFI, ENEA Sede - ROMA
SERTS	Franco Ricci	ANTAR, ENEA C.R. Casaccia - S. Maria di Galeria (Rm)
SERGE	Massimiliano Ronca	CAS, ENEA C.R. Casaccia - S. Maria di Galeria (Rm)
04/08.01	Volfango Rupolo	CLIM, ENEA C.R. Casaccia - S. Maria di Galeria (Rm)
DIREZ	Alessandro Salladini	ANTAR, ENEA C.R. “E.Clementel” - Bologna
SERTE	Saverio Santomassimo	IDROCOMB, ENEA C.R. Casaccia - S. Maria di Galeria (Rm)
SERTS	Marco Sbrana	BIOTEC, ENEA C.R. Casaccia - S. Maria di Galeria (Rm)
SERTE	Giacomo Simonelli	RAD, ENEA C.R. Casaccia - S. Maria di Galeria (Rm)
DIREZ	Paolo Sordelli	Contratto con il Consorzio PNRA S.C.r.l.
SERGE	Attilio Tognacci	MAT, ENEA C.R. Casaccia - S. Maria di Galeria (Rm)
SERTS	Sandro Torcini	PROT, ENEA C.R. Casaccia - S. Maria di Galeria (Rm)
SERGE	Dante Marcel Traverso	PROT, ENEA C.R. Casaccia - S. Maria di Galeria (Rm)
SERGE	Sergio Tugnoli	INFO, ENEA C.R. ”E.Clementel” - Bologna

Partecipanti alla XX Spedizione appartenenti al Ministero della Difesa

Servizio	Nominativo	Corpo	Unità
SERSU	Magg. Giorgio Alessio Detto Grassi	Aeronautica	Servizio Meteorologico 1° C.M.R.A., Milano
SERSU	Mar. Capo Alessandro Busca	Esercito	C.A.A. Sez. Sci Alpinistica, Aosta
SERSU	Mar. Ord. Danilo Collino	Esercito	C.A.A. Rep. Attività Sportive, Courmayeur (Ao)
SERTS	Ten. Vasc. Antonio Di Lieto	Marina	Istituto Idrografico della Marina, Roma
SERSU	C°1ª Cl. Andrea Doz	Marina	Comsubin, Le Grazie (Sp)
SERTE	C°2ª Cl. Rocco Esposito	Marina	Nave San Marco, Taranto
SERTE	C°2ª Cl. Andrea Fiaschi	Marina	Nave San Marco, Taranto
SERSU	C°2ª Cl. Giuseppe Fulghesu	Marina	Grupnul, La Spezia
SERSU	Cap. Alfredo La Marca	Aeronautica	S.C.C., Abano Terme (Pd)
SERTS	Ten. Vasc. Nunziante Langellotto	Marina	Nave Magnaghi, La Spezia
SERSU	Cap. Giuseppe Luce	Aeronautica	Centro Naz. di Meteorologia E Climatol, Pomezia (Rm)
SERSU	C°1ª Cl. Vito Mariano Marci	Marina	Nave Astice, La Spezia
SERSU	Cap. Piero Missarino	Aeronautica	72° Stormo-Aeroporto Militare Moscardini, Frosinone
SERTE	1°Mar. Leonardo Savino	Esercito	186° Rgt. "Folgore", Siena
SERSU	C°1ª Cl. Roberto Siguri	Marina	R.P. 111 Cagliari
SERGE	Serg. Vincenzo Silvestri	Esercito	Rgt Cavalleggeri "Guide" 19°, Salerno
SERSU	Ten. Col. Paolo Tuzi	Aeronautica	S.C.C. A.M., Roma
SERSU	C°2ª Cl. Igor Zamaro	Marina	Comsubin, Le Grazie (Sp)
SERGE	Mar. Capo Antonio Zoppino	Esercito	6° Reggimento Alpini, Brunico (Bz)

PARTECIPANTI ALLA XX SPEDIZIONE APPARTENENTI ALL'I.N.G.V.

Progetto o Servizio	Nominativo	Sezioni
03/02.02	Lucilla Alfonsi	Geomagnetismo, Aeronomia e Geofisica Ambientale, INGV Roma
03/02.01	Lucio Badiali	Centro Nazionale Terremoti, INGV Roma
04/02.05	Alberto Delladio	Centro Nazionale Terremoti, INGV Roma
03/02.03	Manuele Di Persio	Geomagnetismo, Aeronomia e Geofisica Ambientale, INGV L'Aquila
04/02.01	Angelo Ferro	Deformazioni, Geodesia e Geofisica, INGV Catania
04/02.05	Stefania Lepidi	Geomagnetismo, Aeronomia e Geofisica Ambientale, INGV L'Aquila
04/02.05	Nicola Mauro Pagliuca	Sismologia Globale, INGV Roma
VISIT	Tullio Pepe	Direttore Amministrazione Centrale, INGV Roma
04/02.05	Francesco Pongetti	Laboratorio Nuove Tecnologie, INGV Roma
03/02.02	Vincenzo Romano	Geomagnetismo, Aeronomia e Geofisica Ambientale, INGV Roma
04/05.02	Stefano Urbini	Geomagnetismo, Aeronomia e Geofisica Ambientale, INGV Roma

Partecipanti alla XX Spedizione appartenenti all'OGS di Trieste

Progetto o Servizio	Nominativo	Dipartimento
SERTS	Corrado Fragiacomo	Oceanografia e Geofisica Ambientale, Sgonico (Ts)
04/02.07	Roberto Laterza	Oceanografia e Geofisica Ambientale, Sgonico (Ts)
04/02.07	Francesco Militello	Oceanografia, Sgonico (Ts)
04/02.07	Milton Percy Plasencia Linares	Oceanografia, Sgonico (Ts)
DIREZ	Davide Sinigoi	Direz. Risorse Umane, Sgonico (Ts)

Partecipanti stranieri alla XX Spedizione

Progetto	Nominativo	Istituto ed Ente di appartenenza
04/06.02	Florent Dominé	Lab. de Glaçiologie et Géophysique de l'Environment, CNRS - Meylan (Francia)
04/06.02	Martin King	Dept of Geology, Royal Holloway University of London (UK)
04/05.02	Alain Manouvrier	Lab. de Glaçiologie et Géophysique de l'Environment, CNRS - S.Martin d'Heres (Francia)
04/04.02	Stefan Strasky	ETH, Inst. for Isotope Geology and Mineral Resources - 809 Zurich (Svizzera)

Partecipanti alla XX Spedizione appartenenti ad altri enti

Progetto o Servizio	NOMINATIVO	ENTE DI APPARTENENZA
SERGE	Alfonso Arpino	Argo-Diamar - Pozzuoli (Na)
SERGE	Antonio Assante Di Cupillo	Argo-Diamar - Pozzuoli (Na)
SERTE	Luigi Bonetti	Centro Nivo Meteorologico, Arpa Lombardia - Dip. di Sondrio - Bormio (So)
04/03.01	Anselmo Cagnati	Centro Valanghe di Arabba, Arpav - Arabba (Bl)
04/04.10	Carlo Cavallo	Ambiente, Edilizia e Lavori Pubblici, Regione Liguria - Genova
DIREZ	Roberto Dicasillati	Clinica Chirurgica II, Azienda Ospedaliera San Paolo - Milano
STAMPA	Alessandro Farruggia	La Nazione - Roma
03/08.01	Francesca Margiotta	Lab. di Oceanografia Biologica, Stazione Zoologica "A.Dohrn" di Napoli
VISIT	Liana Marolla	Ambasciatore italiana in Nuova Zelanda
VISIT	Enrico Mazzoni	Redecam Group S.p.A., Milano
03/08.01	Monica Modigh	Oceanografia Biologica, Stazione Zoologica "A.Dohrn" di Napoli
SERGE	Giuseppe Peluso	Argo-Diamar - Pozzuoli (Na)
DIREZ	Sergio Sommariva	Divisione Chirurgia, Ospedale Evangelico Internazionale di Genova
SERGE	Fulvio Ettore Vanetti	Dip. VVFF - Com. Prov. Varese, Ministero degli Interni - Somma Lombardo (Va)
SERSU	Massimo Volante	S.A.A.V. Linate, Ente Nazionale Assistenza al Volo - Segrate (Mi)

Partecipanti alla XX Spedizione a contratto

Servizio	Nominativo	Contratto
TRAVE	Giovanni Bancher	Consorzio-LOGIN
SERTE	Arduino Bernini	Consorzio-LOGIN
SERTE	Michele Biondo	Consorzio-LOGIN
SERTE	Gianfranco Bresolin	Consorzio-LOGIN
SERTE	Ivan Cavicchi	Consorzio-LOGIN
SERGE	Luciano Colturi	Consorzio-LOGIN
SERTE	Luca De Santis	Consorzio-LOGIN
SERGE	Paolo Dominici	Consorzio-LOGIN
TRAVE	Rino Fanetti	Consorzio-LOGIN
SERTE	Massimo Ferri	Consorzio-LOGIN
SERTE	Angelo Mariani	Consorzio-LOGIN
SERGE	Roberto Muzzani	Consorzio-LOGIN
SERTE	Gianni Nucci	Consorzio-LOGIN
SERTE	Mirko Paradisi	Consorzio-LOGIN
SERTE	Alessandro Parma	Consorzio-LOGIN
SERTS	Gianluca Pompili	Consorzio-LOGIN
SERGE	Alberto Quintavalla	Consorzio-LOGIN
SERTS	Luigi Romor	Consorzio-LOGIN
SERTE	Luciano Sartori	Consorzio-LOGIN
SERTE	Gianpiero Schneider	Consorzio-LOGIN
SERTE	Bruno Troiero	Consorzio-LOGIN
SERGE	Vincent Wicki	Consorzio-LOGIN

Partecipanti alla XX Spedizione addetti ai voli

Servizio	Nominativo	Ente di appartenenza
SERSU	Josh Bauming	Kenn Borek Air Ltd - Calgary Alberta-(Canada)
SERSU	Shane Bond	Helicopters New Zealand - Nelson (New Zealand)
SERSU	Monica Dauenhauer	Kenn Borek Air Ltd - Calgary Alberta-(Canada)
SERSU	Jeremy Feasey	Helicopters New Zealand - Nelson (New Zealand)
SERSU	James Haffey	Kenn Borek Air Ltd - Calgary Alberta-(Canada)
SERSU	Michael Hayton	Helicopters New Zealand - Nelson (New Zealand)
SERSU	Robert Heath	Kenn Borek Air Ltd - Calgary Alberta-(Canada)
SERSU	Roger Maurice Hudon	Kenn Borek Air Ltd - Calgary Alberta-(Canada)
SERSU	Bob Mcelhinney	Helicopters New Zealand - Nelson (New Zealand)
SERSU	Phil Robinson	Helicopters New Zealand - Nelson (New Zealand)
SERSU	Steve Spooner	Helicopters New Zealand - Nelson (New Zealand)
SERSU	Angus Taylor	Helicopters New Zealand - Nelson (New Zealand)

ALLEGATO 2

ELENCO DEL PERSONALE SUDDIVISO PER SFERE DI COMPETENZA

Stazione Mario Zucchelli (MZS) - 1° Periodo

DIREZIONE

DE ROSSI	Giuseppe	- Capo Spedizione
CALO’	Eugenio	- Vice Capo Spedizione
DELLA ROVERE	Alberto	- Capo Base e Responsabile Servizi
SPARAPANI	Roberto	- Vice Capo Base e Responsabile Servizi
ROMANO	Vincenzo	- Coordinatore Scientifico di Spedizione
FLATI	Donato	- Medico chirurgo (fino al 9/11/2004)
SOMMARIVA	Sergio	- Medico chirurgo (dal 10/11/2004)
SORDELLI	Paolo	- Medico anestesista
TUZI	Paolo	- Resp. Sicurezza Operazioni / Sala Operativa / Pianificazione
RAPITI	Eleonora	- Segreteria Tecnico – Amministrativa (dal 22/10/04 al 03/11/04)
MANDARINO	Gabriella	- Segreteria Tecnico - Amministrativa

OSPITI

Rappresentanza diplomatica

MAROLLA	Liana	- Ambasciatore italiano in Nuova Zelanda

Delegazione PNRA S.C.r.l.

GUERMANI	Pier Angelo	- Presidente C.d.A. PNRA S.C.r.l.
PEPE	Tullio	- Consigliere di Amministrazione PNRA S.C.r.l.
CUCINOTTA	Antonino	- Direttore Generale PNRA S.C.r.l.

SUPPORTO LOGISTICO-OPERATIVO

TUZI	Paolo	- Resp. Sicurezza Operazioni / Sala Operativa / Pianificazione
MISSARINO	Piero	- Addetto Sicurezza Operazioni / Sala Operativa / Pianificazione
ALESSIODETTOGRASSI	Giorgio	- Meteoprevisione / Sala Operativa
LUCE	Giuseppe	- Meteoprevisione / Sala Operativa
BUSCA	Alessandro	- Guida alpina
COLLINO	Danilo	- Guida alpina
DOZ	Andrea	- Guida alpina / Assistente Operazioni marittime
ZAMARO	Igor	- Guida alpina / Assistente Operazioni marittime
McELHINNEY	Bob	- Pilota elicotteri (Senior Pilot)
HAYTON	Mike	- Pilota elicotteri
TAYLOR	Angus	- Pilota elicotteri
FEASEY	Jeremy	- Meccanico elicotteri
HAFFEY	James	- Pilota Twin Otter (Chief pilot)
BAUMING	Josh	- Pilota Twin Otter
DAUENHAUER	Monica	- Pilota Twin Otter
HEATH	Robert	- Pilota Twin Otter
HUDON	Roger Maurice	- Meccanico Twin Otter

SERVIZI GENERALI

DELLA ROVERE	Alberto	- Responsabile
SPARAPANI	Roberto	- Assistente del Responsabile
PAGLIARI	Leandro	- Autoparco / Gestione e manutenzione mezzi
QUINTAVALLA	Alberto	- Autoparco / Gestione e manutenzione mezzi
ZOPPINO	Antonio	- Autoparco / Gestione e manutenzione mezzi
MARCONI	Costantino	- Gestione magazzini / Carico T.O / Igiene del lavoro
POSSENTI	Giuseppe	- Gestione combustibile / Carico T.O. / Igiene del lavoro
TOGNACCI	Attilio	- Gestione magazzini / Carico T.O.
VANETTI	Fulvio Ettore	- Servizi antincendio / Manutenzione mezzi antincendio
RONCA	Massimiliano	- Infermiere professionale / Igiene del lavoro
PELUSO	Giuseppe	- Cuoco / Coord.to gestione viveri
ASSANTE di CUPILLO	Antonio	- Cuoco
ARPINO	Alfonso	- Aiuto cuoco

SERVIZI TECNICI

DELLA ROVERE	Alberto	- Responsabile
SPARAPANI	Roberto	- Assistente del responsabile
SANTOMASSIMO	Saverio	- Coordinamento gestione impianti
BERNINI	Arduino	- Elettricista
GRASSO	Andrea	- Elettricista
LORETO	Stefano	- Coordinamento conduzione impianti
SIMONELLI	Giacomo	- Conduzione impianti
ESPOSITO	Rocco	- Meccanico / Saldatore
NUCCI	Gianni	- Idraulico / Impiantista
SARTORI	Luciano	- Gestione officina meccanica
TROIERO	Bruno	- Gestione macchine operatrici

SERVIZI TECNICO-SCIENTIFICI DI SUPPORTO

SBRANA	Marco	- Coordinamento gestione impianti radiotelecomunicazioni
DOMESI	Angelo	- Elettronica / Telecomunicazioni
CAVOLI	Pietro Angelo	- Gestione sistemi informatici
FRAGIACOMO	Corrado	- *Remote Sensing Support Group (RSSG)*
TORCINI	Sandro	- *Environmental Officer*
PEZZA	Massimo	- Monitoraggio Ambientale

BIOLOGIA E MEDICINA (Sett. 1)

VOLPI	Valerio	- Coordinatore
BALLERINI	Tosca	
PILLON	Mario	

GEODESIA E OSSERVATORI (Sett. 2)

ROMANO	Vincenzo	- Coordinatore
ALFONSI	Lucilla	
CALZOLARI	Francescopiero	
CLAI	Giulia	
DUBBINI	Marco	
GENTILI	Umberto	
LEPIDI	Stefania	
ZANUTTA	Antonio	

FISICA E CHIMICA DELL'ATMOSFERA (Sett. 6)

IANNIELLO	Antonietta	- Coordinatore
AMOROSO	Antonio	
DOMINE'	Florent	
KING	Martin	
TRIVELLONE	Giuliano	

OCEANOGRAFIA ED ECOLOGIA MARINA (Sett. 8)

CATALANO	Giulio	- Coordinatore
ARENA	Giuseppe	
COZZI	Stefano	
GUIDETTI	Marta	
MANGONI	Olga	
MARGIOTTA	Francesca	
MODIGH	Monica	

CONTAMINAZIONE CHIMICA (Sett. 9)

MANODORI	Laura	- Coordinatore
CINCINELLI	Alessandra	
ILLUMINATI	Silvia	

Stazione Mario Zucchelli (MZS) – 2° Periodo

DIREZIONE

DE ROSSI	Giuseppe	- Capo Spedizione
DELLA ROVERE	Alberto	- Capo Base e Responsabile Servizi
SPARAPANI	Roberto	- Vice Capo Base e Responsabile Servizi
BARONI	Carlo	- Coordinatore Scientifico di Spedizione
SOMMARIVA	Sergio	- Medico chirurgo
GRANATA	Leopoldo	- Medico anestesista (fino al 30/12/04)
MISSARINO	Piero	- Resp. Sicurezza Operazioni / Sala Operativa /Pianificazione
MANDARINO	Gabriella	- Segreteria Tecnico – Amministrativa

SUPPORTO LOGISTICO-OPERATIVO

MISSARINO	Piero	- Resp. Sicurezza Operazioni / Sala Operativa / Pianificazione
LA MARCA	Alfredo	- Addetto Sicurezza Operazioni/Sala Operativa / Pianificazione
ALESSIODETTOGRA SSI	Giorgio	- Meteoprevisione / Sala Operativa
LUCE	Giuseppe	- Meteoprevisione / Sala Operativa
BUSCA	Alessandro	- Guida alpina
COLLINO	Danilo	- Guida alpina
DOZ	Andrea	- Guida alpina
ZAMARO	Igor	- Assistente operazioni marittime
FULGHESU	Giuseppe	- Addetto operazioni marittime
MARCI	Vito Mariano	- Addetto operazioni marittime
SPOONER	Steve	- Pilota elicotteri (Senior Pilot)
ROBINSON	Phil	- Pilota elicotteri
TAYLOR	Angus	- Pilota elicotteri
BOND	Shane	- Meccanico elicotteri
HAFFEY	James	- Pilota Twin Otter (Chief pilot)
BAUMING	Josh	- Pilota Twin Otter
HEATH	Robert	- Pilota Twin Otter
HUDON	Roger Maurice	- Meccanico Twin Otter

SERVIZI GENERALI

DELLA ROVERE	Alberto	- Responsabile
SPARAPANI	Roberto	- Assistente del Responsabile
MANGIONE	Benedetto	- Autoparco / Coord. E gestione e manutenzione mezzi
SILVESTRI	Vincenzo	- Autoparco / Gestione e manutenzione mezzi
TOGNACCI	Attilio	- Gestione magazzini / Carico T.O.
DEMA	Massimo	- Gestione magazzini / Carico T.O./ Igiene del lavoro
SAVINO	Leonardo	- Gest. Combustibile/ Carico T.O. / Igiene lavoro
TRAVERSO	Dante	- Informatizzazione magazzino
GIORNI	Antonio	- Infermiere professionale / Igiene del lavoro
PELUSO	Giuseppe	- Cuoco / Coord.to gestione viveri
ASSANTE di CUPILLO	Antonio	- Cuoco
ARPINO	Alfonso	- Aiuto cuoco

SERVIZI TECNICI

DELLA ROVERE	Alberto	- Responsabile
SPARAPANI	Roberto	- Assistente del Responsabile
BAMBINI	Alessandro	- Coord. Gestione impianti
GRASSO	Andrea	- Elettricista
LORETO	Stefano	- Coordinamento conduzione impianti
MESSALE	Fabrizio	- Conduzione impianti
ESPOSITO	Rocco	- Meccanico / Saldatore
MARIANI	Angelo	- Idraulico / Impiantista
SARTORI	Luciano	- Gestione officina meccanica
TROIERO	Bruno	- Gestione macchine operatrici

SERVIZI TECNICO-SCIENTIFICI DI SUPPORTO

DOMESI	Angelo	- Elettronica / Telecomunicazioni
ROMOR	Luigi	- Elettronica / Telecomunicazioni
BASTIANELLI	Tiziano	- *Remote Sensing Support Group* (*RSSG*)
LONGO	Simona	- Gestione sistemi informatici
TORCINI	Sandro	- *Environmental Officer*
D’ANNIBALE	Luigi	- Monitoraggio ambientale

BIOLOGIA E MEDICINA (Sett. 1)

VOLPI	Valerio	- Coordinatore
BALLERINI	Tosca	
BORGHESI	Nicoletta	

GEODESIA E OSSERVATORI (Sett.2)

DELLADIO	Alberto	- Coordinatore
FERRO	Angelo	
PONGETTI	Francesco	
PUPILLO	Giuseppe	

GEOLOGIA (Sett. 4)

BARONI	Carlo	- Coordinatore
COLTORTI	Massimo	
DALLAI	Luigi	
ROSSI	Antonio	
SALVATORE	M. Cristina	
STRASKY	Stefan	
TIEPOLO	Massimo	
TRIBUZIO	Riccardo	

GLACIOLOGIA (Sett. 5)

STRINI	Andrea	- Coordinatore
ARMENI	Maurizio	A Talos Dome
FRASCATI	Fabrizio	A Talos Dome
MAGGI	Valter	A Talos Dome
MANOUVRIER	Alain	A Talos Dome
QUINTAVALLA	Alberto	A Talos Dome
URBINI	Stefano	A Talos Dome

FISICA E CHIMICA DELL'ATMOSFERA (Sett. 6)

VITALE	Vito	- Coordinatore
GILARDONI	Stefania	

RELAZIONI SOLE-TERRA ED ASTROFISICA (Sett. 7)

DALL'OGLIO	Giorgio	- Coordinatore
MARTINIS	Lorenzo	
RUSSO	Pio Alfonso	
SABBATINI	Lucia	

OCEANOGRAFIA ed ECOLOGIA MARINA (Sett. 8)

CATALANO	Giulio	- Coordinatore
ARENA	Giuseppe	

CONTAMINAZIONE CHIMICA (Sett. 9)

MANODORI	Laura	- Coordinatore
FRANCESCONI	Sandro	
GABRIELLI	Paolo	
INNOCENTI	Massimo	

TECNOLOGIA (Sett. 11)

BONAFE'	Ubaldo	- Coordinatore

Stazione Mario Zucchelli (MZS) – 3° Periodo

DIREZIONE

PONZO	Umberto	- Capo Spedizione
MAGGIORE	Marco	- Vice Capo Spedizione
DELLA ROVERE	Alberto	- Capo Base e Responsabile Servizi
SPARAPANI	Roberto	- Vice Capo Base e Responsabile Servizi
MORICI	Luigi	- Coordinatore Scientifico di Spedizione
SOMMARIVA	Sergio	- Medico chirurgo
MISSARINO	Piero	- Resp. Sicurezza Operazioni / Sala Operativa / Pianificazione
TRIFIRO'	Sandra	- Segreteria Tecnico – Amministrativa

OSPITI

STAMPA

~ *"Il Giorno" – "Il Resto del Carlino" – "La Stampa"*

FARRUGGIA	Alessandro	- Redattore

~REDECAM

MAZZONI	Enrico	- Assist. montaggio inceneritore

SUPPORTO LOGISTICO-OPERATIVO

MISSARINO	Piero	- Resp. Sicurezza Operazioni / Sala Operativa / Pianificazione
LA MARCA	Alfredo	- Addetto Sicurezza / Sala Operativa / Pianificazione
VOLANTE	Massimo	- Meteoprevisione / Sala Operativa
LUCE	Giuseppe	- Meteoprevisione / Sala Operativa
BUSCA	Alessandro	- Guida alpina
COLLINO	Danilo	- Guida alpina
DOZ	Andrea	- Guida alpina
ZAMARO	Igor	- Assistente Operazioni marittime
FULGHESU	Giuseppe	- Addetto Operazioni Marittime
MARCI	Vito Mariano	- Addetto Operazioni Marittime
SPOONER	Steve	- Pilota elicotteri (Senior pilot)
ROBINSON	Phil	- Pilota elicotteri
TAYLOR	Angus	- Pilota elicotteri
BOND	Shane	- Meccanico elicotteri
HAFFEY	James	- Pilota Twin Otter (Chief pilot)
BAUMING	Josh	- Pilota Twin Otter
HEATH	Robert	- Pilota Twin Otter
HUDON	Roger Maurice	- Meccanico Twin Otter

SERVIZI GENERALI

DELLA ROVERE	Alberto	- Responsabile
SPARAPANI	Roberto	- Vice Responsabile
MANGIONE	Benedetto	- Coord.to Autoparco / Gestione e manutenzione mezzi
FISCANTE	Marcello	- Autoparco / Gestione e manutenzione mezzi
SILVESTRI	Vincenzo	- Autoparco / Gestione e manutenzione mezzi
TRAVERSO	Dante	- Gestione magazzini / Carico T.O.
DEMA	Massimo	- Gestione magazzino / Carico T.O. / Igiene del lavoro
SAVINO	Leonardo	- Gestione combustibile / Carico T.O. / Igiene del lavoro
GIORNI	Antonio	- Infermiere professionale / Igiene del lavoro
PELUSO	Giuseppe	- Cuoco / Coord.to gestione viveri
ASSANTE di CUPILLO	Antonio	- Cuoco
ARPINO	Alfonso	- Aiuto cuoco

SERVIZI TECNICI

DELLA ROVERE	Alberto	- Responsabile
SPARAPANI	Roberto	- Vice Responsabile
BAMBINI	Alessandro	- Coord. Gestione impianti
GRASSO	Andrea	- Elettricista
LORETO	Stefano	- Coordinamento conduzione impianti
MESSALE	Fabrizio	- Conduzione impianti
ESPOSITO	Rocco	- Meccanico / saldatore
MARIANI	Angelo	- Idraulico / Impiantista
SARTORI	Luciano	- Gestione officina meccanica
TROIERO	Bruno	- Gestione macchine operatrici

SERVIZI TECNICO-SCIENTIFICI DI SUPPORTO

DOMESI	Angelo	- Elettronica / Telecomunicazioni
ROMOR	Luigi	- Elettronica / Telecomunicazioni
BASTIANELLI	Tiziano	- Gestione sistemi informatici
NAPOLI	Giuseppe	- *Remote Sensing Support Group (RSSG)*
MAGGIORE	Marco	- Gestione PAT
D'ANNIBALE	Luigi	- Monitoraggio ambientale
POMPILI	Gianluca	- Documentazione impianti / Archivio tecnico
RICCI	Franco	- Gestione strumenti di laboratorio / Acquario mobile

BIOLOGIA E MEDICINA (Sett. 1)

ODIERNA	Gaetano	- Coordinatore
AGNORELLI	Chiara	
BORGHESI	Nicoletta	
LO GIUDICE	Angelina	
MICHAUD	Luigi	
PELLEGRINO	Daniela	
RIZZELLO	Antonia	
VOLPI	Valerio	

GEODESIA E OSSERVATORI (Sett. 2)

PROPOSITO	Marco	- Coordinatore
BADIALI	Lucio	
DI PERSIO	Manuele	
DOLCI	Stefano	
PAGLIUCA	Nicola Mauro	

FISICA E CHIMICA DELL'ATMOSFERA (Sett. 6)

LUPI	Angelo	- Coordinatore
BIANCATO	Daniele	

RELAZIONE SOLE – TERRA E ASTROFISICA (Sett. 7)

MORICI	Luigi	- Coordinatore
PIANCATELLI	Andrea	

OCEANOGRAFIA ED ECOLOGIA MARINA (Sett. 8)

CASTELLANO	Michela	- Coordinatore
OLIVARI	Enrico	

CONTAMINAZIONE CHIMICA (Sett. 9)

STORTINI	Angela Maria	- Coordinatore
ABETE	Carlo	
GABRIELLI	Paolo	

TECNOLOGIA (Sett. 11)

BONAFE'	Ubaldo	- Coordinatore
LANCONELLI	Christian	

CAMPAGNA OCEANOGRAFICA

M/N ITALICA

DIREZIONE

MELONI	Roberto	- Capo Spedizione
RAVAIOLI	Mariangela	- Coordinatore Scientifico di Campagna
CHIELLA	Eberardo	- Medico chirurgo
LA NOTTE	Nicola	- Responsabile Servizi Tecnici e Logistici
SINIGOI	Davide	- Segreteria Tecnico – Amministrativa

SUPPORTO LOGISTICO-OPERATIVO

SIGURI	Roberto	- Addetto Operazioni marittime

SERVIZI TECNICO – LOGISTICI

LA NOTTE	Nicola	- Responsabile
CANTI	Mario	- Elettromeccanico
CICCONI	Gilberto	- Meccanico
MANNI	Claudio	- Meccanico
VITALE	Maurizio	- Gestione servizi Informatici

SERVIZI TECNICO – SCIENTIFICI DI SUPPORTO

~ *Idrografia*

DI LIETO	Antonio	- Coordinatore
LANGELLOTTO	Nunziante	

~ *Navigazione*

RUSSO	Luigi	- Coordinatore
TESTA	Gennaro	

GEOLOGIA (Sett. 4)

CORRADI	Nicola	- Coordinatore
BUSSI	Mauro	
CAVALLO	Carlo	
COLIZZA	Ester	
DEMERGASSO	Alberto	
GIORDANO	Alberto	
LANDUCCI	Cristiano	
LANGONE	Leonardo	
MORELLI	Danilo	
PIVA	Andrea	
RIDENTE	Domenico	

OCEANOGRAFIA ED ECOLOGIA MARINA (Sett. 8)

RAVAIOLI	Mariangela	- Coordinatore
ALIANI	Stefano	
AZZARO	Filippo	
AZZARO	Maurizio	
CAPELLO	Marco	
CATALANO	Giulio	
COZZI	Stefano	
GIGLIO	Federico	
GRILLI	Federica	
LIPPARINI	Enver	
MALINVERNO	Elisa	
MAROZZI	Gabriele	
PASCHINI	Elio	

CONTAMINAZIONE CHIMICA (Sett. 9)

CALACE	Nicoletta	- Coordinatore
TERMINE	Marco	

DÔME C – PROGRAMMA ITALO-FRANCESE CONCORDIA
(Personale italiano)

DIREZIONE

CALVARESI	Camillo	- Responsabile di Campo
MALAGOLI	Carlo	- Responsabile Servizi Tecnici e Generali
FLATI	Donato	- Medico chirurgo (fino a 22/01/05)
DICASILLATI	Roberto	- Medico chirurgo (dal 23/01/05)
BARTOLOMEI	Rita	- Telecom. / Osservaz. Meteo / Sala Operativa / Segreteria
SALLADINI	Alessandro	- Telecom. / Osservaz. Meteo / Sala Operativa

SERVIZI TECNICI E GENERALI

MALAGOLI	Carlo	- Responsabile
DOMINICI	Paolo	- Meccanico mezzi (fino al 1°/12/2004)
COLTURI	Luciano	- Meccanico mezzi / Conduttore
ZOPPINO	Antonio	- Meccanico mezzi / Conduttore (dal 1°/12/2004)
BONANNO	Giacomo	- Telecomunicazioni / Elettronico
MUZZANI	Roberto	- Telecomunicazioni / Elettronico (fino al 17/12/2004)
TUGNOLI	Sergio	- Gestione servizi informatici
CIVERRA	Aldo	- Infermiere professionale / Igiene del lavoro
WICKI	Vincent	- Aiuto cuoco

ULTIMAZIONE BASE CONCORDIA

BIONDO	Michele	- Carpenteria
BRESOLIN	Gianfranco	- Carpenteria
DE SANTIS	Luca	- Carpenteria
SCHNEIDER	Gianpiero	- Carpenteria
BONETTI	Luigi	- Pavimentazione
PARADISI	Mirko	- Pavimentazione
FIASCHI	Andrea	- Idraulica / Impiantistica
PARMA	Alessandro	- Idraulica / Impiantistica
FERRI	Massimo	- Gestione servizi elettrici
CAVICCHI	Ivan	- Gestione servizi elettrici

GEODESIA ED OSSERVATORI (Sett. 2)

DELLADIO	Alberto	

GEOFISICA (Sett. 3)

MACELLONI	Giovanni	- Coordinatore
CAGNATI	Anselmo	

GLACIOLOGIA (Sett. 5)

PANICHI	Saverio	- Coordinatore
NUCCI	Sergio	
SALVIETTI	Emanuele	

FISICA E CHIMICA DELL'ATMOSFERA (Sett. 6)

VIOLA	Angelo Piero	- Coordinatore
CONIDI	Alessandro	
DARGAUD	Guillaume	

RELAZIONE SOLE-TERRA ED ASTROFISICA (Sett. 7)

PIANCATELLI	Andrea	

TRAVERSE DDU – DOME C – DDU

BANCHER	Giovanni	- Guida e manutenzione mezzi
COLTURI	Luciano	- Guida e manutenzione mezzi
FANETTI	Rino	- Guida e manutenzione mezzi
WICKI	Vincent	- Guida e manutenzione mezzi

CAP PRUD'HOMME (DUMONT d'URVILLE)

MASOTTI	Luigi	- Polivalente
WICKI	Vincent	- Cuoco

PERMANENZA INVERNALA BASE CONCORDIA

(Personale in carico al PNRA SCrl)

SERVIZIO SANITARIO

DICASILLATI Roberto - Medico Chirurgo

SERVIZI TECNICI E GENERALI

BEAUSIRE Stéphane - Tecnico polivalente
BORDAIS Pascal - Elettronico - informatico
ELEGOET Jean - Meccanico veicoli
JURVILLIERS Jean François - Tecnico polivalente

GLACIOLOGIA (Sett. 5)

SALVIETTI Emanuele

FISICA E CHIMICA DELL'ATMOSFERA (Sett. 6)

DARGAUD Guillaume

MEMBRI DELLA SPEDIZIONE ITALIANA OSPITI DI ALTRE STAZIONI O NAVI

BIOLOGIA E MEDICINA (Sett. 1)

~ *Palmer Station (USA)*

GAROFALO	Filippo

GEODESIA E OSSERVATORI (Sett. 2)

~ *Mc MURDO Station (USA)*

CAIRO	Francesco
MORBIDINI	Roberto

~ *Orchadas / Jubany / Esperanza (AG)*

LATERZA	Roberto
MILITELLO	Francesco
PLASENCIA	Milton

GLACIOLOGIA (Sett. 5)

~ *Signy (UK)*

BOSCHI	Davide
GUGLIELMIN	Mauro

RELAZIONI SOLE TERRA ED ASTROFISICA (Sett. 7)

~ *Mc MURDO Station (USA)*

MAESTRO	Paolo

~ *E. FreI (CHI)*

DIEGO	Piero

OCEANOGRAFIA ED ECOLOGIA MARINA (Sett. 8)

~ *Nave N. PALMER (USA)*

CAMPANELLI	Alessandra
MASSOLO	Serena

~ *Nave Almirante Irizar (AG)*

DE ALTERIS	Arturo
RUPOLO	Volfango

ALLEGATO 3

Combustibile e materiali lasciati nei campi remoti

DEPOSITI RIFORNIMENTO COMBUSTIBILE ITALIANI

Aggiornato al 17/02/05

	sito	latitudine (gps)	longitudine (gps)	altezza s.l.m.	fusti pieni	fusti vuoti	data ultima visita
1	Medium Prestley Gl.	74°10.350'S	162°41.550'E	800	--	--	--
2	Campbell Glacier	74°11.772S	163°52.873E	900	14	0	16/02/05
3	Harrow Peaks	74°06.190'S	164°46.270'E	600	10	0	16/02/05
4	Mariner Camp (Suter Gl.)	73°29.790'S	167°01.630'E	690	8	0	23/01/05
5	Tarn Flat	75°00.62'S	162°38.03'E	250	8	0	29/01/05
6	Lillie-Marleen-Sporn	72°12.388'	164°30.797'		--	--	--
7°	Browning Pass Runway	74°37.366'S	163°54.822'E	60	0	0	14/02/05
8	G.P.S. 1	74°48.910'S	160°39.550'E	1400	--	--	--
9°	Starr Nunatak	75°54.010'S	162°33.780'E	100	9	0	17/02/05
10	Cape Phillips	73°03.640'S	169°37.830'E	800	3	0	03/02/05
11°	Mesa Range	73°28.958'S 73°38.552'S	162°46.147'E 162°56.749'E	2800	11	0	13/01/05
12°	Cape Hallett	72°25'S	169°58'E	250	99	11	3/02/05
13°	Cosmonaut Glacier	73°24.630'S	164°41.350'E	600	14	0	01/02/05
14°	Frontier Mountain	72°56.912'S	160°27.862'E	2100	18	0	14/02/05
15°	Sitry Point	71°39.23'S	148°39.196'E	1600	57 + 2 a bordo pista	0	09/02/05
16°	Mt Jackman	72°23.100'S 72°23.040'S	163°10.780'E 163°09.200'E	1800	7	3	29/10/04
17°	Leningradskaya	69°30'S	159°25'E	300	--	--	--
18°	MID POINT	75°32.437'S	145°49.119'E	2520	52	36	10/02/05
19°	Morris Basin	75°38.25'S	159°04.15'E	1000	18	1	15/02/05
20°	Lichen Hills	73°18'S 73°16.986'S	162°05'E 162°04.035'E	1970	10	0	13/01/05
21°	D – 85	70°25.48'S	134°08.87'E	2500	15	0	13/02/05
22°	Mt Minto	71°36.691'S	167°55.564'		--	--	--
23°	Tucker Glacier	72°26'857S	168°31'065E		1	2	14/11/03
24	Cape Adare	71°42'200S	170°18'302E		0	1	30/01/04
25	Cape Ross	76°44.009'S	162°58.047'E		11	0	17/02/05
26	Marble Point	77°26'S (100 metri a ovest)	163°50'E		4	0	09/01/04
27°	Talos Dome	72°46'S	159°02'E	2300	Tank1=9500 l Tank2=6000 l +2 a bordo pista	0	10/02/05

° a qualche chilometro dal sito è disponibile una pista di atterraggio per Twin Otter

MATERIALI LASCIATI A EDMONSON POINT

Situazione aggiornata il 16 febbraio 2005

Coordinate: 74° 20' S, 165°07' E
N° 2 casette svedesi verdi
N° 1 melone

Materiali:

- N° 1 thermos acciaio 35 lt
- N° 3 brandine ferrino
- N° 3 stufette elettriche
- N° 2 materassini autogonfiabili
- N° 2 stuoie nere
- N° 1 fornello gas 2 fuochi
- N° 3 picozze Camp
- N° 1 tavolo pieghevole
- N° 1 tavolo legno con gambe avvitabili
- N° 2 sedie plastica nere
- N° 1 set spazzola+paletta
- N° 1 cassa rossa con: bottiglie carburante Colemann, 3 stufette da campo, 1 fornello da campo mod. 400° PEAK
- N° 1 colapasta
- N° 1 colino grande
- N° 1 badile
- N° 1 mazza 5kg
- N° 1 vanga di ferro
- N° 2 bombole gas 10kg + parabola
- N° 3 bombole gas 25 kg
- N° 1 cassa verde con materiale da lavoro
- N° 1 cassa alluminio contenente bottiglie d'acqua
- N° 1 contenitore termico
- N° 3 stufette elettriche
- N° 2 taniche acqua da 15 lt
- N° 1 tanica acqua da 20 lt
- N° 1 tanica cilindrica 15 lt
- N° 1 estintore 5 kg CO2
- N° 1 secchio plastica
- N° 1 cestino per rifiuti
- N° 1 bacinella
- N° 4 scatole plastica verdi
- N° 4 prolunghe varie lunghezze
- N° 2 ciabatte elettriche
- N° 1 scopa
- N° 1 orologio
- Materiale per pulizia
- N° 1 cassetta attrezzi
- N° 1 inverter 12-220 v
- N° 1 rotolo di rete
- N° 1 bidone calce

- N° 2 f usti jet a1

Materiale per uso scientifico (Università di Siena e Australian Antartic Division)

- N° 1 interfaccia per il sistema automatico APMS, Lantrinox Lrs-4 (cassetta verde)
- N° 1 cassa alluminio (0290) con materiale scientifico
- N° 1 cassa legno con materiale scientifico
- N° 3 casse verdi con materiale elettronico
- Accessori vari per campionamenti

MATERIALI LASCIATI A MID POINT

Situazione aggiornata al 08/02/2005

Coordinate: 75°32.437'S, 145°49.119'E

Mezzi:

- N° 1 Gatto PistenBully 270 n°6

Materiali:

- N° 1 tenda Weatherhaven
- N° 1 stufa per Weatherhaven (JA1)

- N° 6 brandine Ferrino
- N° 4 brandine vecchio tipo
- N° 6 sacchi a pelo
- N° 4 sacchi letto di pile rossi
- N° 10 materassini (6 autogonfiabili , 4 poliuretano)

- N° 7 sedie pieghevoli
- N° 3 tavoli (1 grande e 2 piccoli)

- N° 1 bombola gas 25 lt.
- N° 2 bombole gas 12 lt.
- N° 1 fornello gas due fuochi
- N° 1 fornello gas avvitato su una bombola
- N° 8 scatole di fiammiferi

- N° 1 tagliere di legno
- N° 1 cucchiaio di legno
- N° 1 coltello grande
- N° 1 set pentole varie
- N° 2 thermos
- N° 80 piatti di plastica
- N° 100 coltelli di plastica
- N° 70 forchette di plastica
- N° 80 cucchiai di plastica
- N° 60 cucchiaini di plastica
- N° 1 rotolone di carta
- N° 1 rotolo carta scottex
- N° 40 rotoli di carta igienica
- sacchi neri
- N° 1 scopa

- N° 2 estintori
- N° 1 kit medicazione scaduto
- N° 4 fumogeni

- N° 1 bomboletta di "start pilot"
- N° 2 imbuti
- N° 2 metri tubo gomma da 6mm.
- N° 1 scatola di chiodi
- N° 2 cacciaviti
- N° 1 mazza
- N° 1 martello
- N° 1 serie di chiavi
- N° 1 corda con ganci per bidoni
- N° 1 piota 'd crin cita (piede di porco piccolo)

- N° 3 corde nylon varie lunghezze
- fascette elettriche

- fascette metalliche
- N° 6 cassette verdi
- N° 1 serbatoio trasparente con rubinetto e tubo lungo da collegare a gruppo elettrogeno Mase 1,2 kw n° 17 a benzina
- N° 1 scatola in legno da 50*60*100 per riparare il gruppo dal vento quando trasporta la neve
- N° 2 prolunghe elettriche
- N° 1 ciucciatore per aspirazione monossido di carbonio generato dalla stufa
- N° 1 ventilatore per ricircolo aria
- N° 1 luce a soffitto
- N° 1 lampada scorta dentro il ciucciatore
- N° 1 prolunga di filo elettrico con ciabatta
- N° 1 pompa a mano per carburante
- N° 1 scala alluminio
- N° 2 teli in plastica
- N° 1 bidone di plastica
- N° 2 pale da neve
- N° 1 sonda pesante
- N° 1 sonda leggera alluminio
- N° 1 pala da neve piccola
- N° 3 braghe con grilli per traino gatto

- N° 1 piccone (fuori dalla tenda – vedi mappa)
- N° 2 pale da neve (fuori dalla tenda- vedi mappa)

VIVERI VARI PER EMERGENZA molti dei quali scaduti:
servono a soddisfare n°6 persone per circa 8 giorni in stato di sopravvivenza
chiunque va a Mid point per una permanenza si procuri i viveri necessari

MATERIALCHE SI CONSIGLIA DIPORTARE IN CASO DI PERMANENZA A MID POINT

- GRUPPO ELETTROGENO Mase 1200W BENZINA N° 17
- VIVERI, BEVANDE E STOVIGLIE
- FIAMMIFERI
- SACCHI A PELO PERSONALI (quelli presenti sono solo per emergenza)
- N° 1 LAMPADINA 60 W attacco grande
- RADIO HF
- TELEFONO SATELLITARE COMPLETO
- N° 1 BORSA DI EMERGENZA **DA LASCIARE SEMPRE FUORI DALLA TENDA**

MATERIALE PISTEN BULLY 270 PRESENTE A MID POINT

- LT. 20 DI GLICOLE PER RADIATORE
- KG. 5 OLIO MOTORE
- KG. 15 ATF
- N° 3 TUBI IDRAULICI ½ POLLICE
- N° 1 TUBO PICCOLO FRESA 1 POLLICE
- N° 1 TUBO GRANDE FRESA 2½ POLLICI
- N° 2 CAVI PER BATTERIA

CAVO COLLEGAMENTO PONTE BATTERIE IN TENDA SUL TAVOLO
IL SEGMENTO DESTRO DELLA FRESA NON FUNZIONA

PER L'APERTURA DELLA TENDA FARE RIFERIMENTO ALLA MAPPA , INDIVIDUARE LE DUE PALINE CONTRASSEGNATE CON LA SCRITTA BOTOLA E SCAVARE SINO A LIBERARE LA STESSA FINO ALLE TRE CERNIERE. APRIRE LE 5 CHIUSURE SVITANDO LEGGERMENTE GLI ANELLI (GOLFARI). SOLLEVARE IL PLYWOOD DALLA MANIGLIA E CONTROLLARE CHE NON FACCIA LEVE O TORSIONI SBAGLIATE.

SISTEMARE IL CAVO ELETTRICO DOVE INDICATO E NELLA CHIUSURA DELLA BOTOLA ASSICURARSI DI PULIRE ACCURATAMENTE LE BATTUTE DALLA NEVE O EVENTUALE GHIACCIO.

PER L'USO DELL'ASPIRATORE DI MONOSSIDO DI CARBONIO FARE RIFERIMENTO ALLE ISTRUZIONI INTERNE ALLA SCATOLA DI LEGNO DEL CIUCCIATORE.

ATTENZIONE !!!

E' CONSIGLIATO ,DURANTE LA PERMANENZA, DI NON CHIUDERE COMPLETAMENTE SIA LA PORTA CERNIERA DELLA TENDA CHE LA BOTOLA.

AEROGRILL MIDPOINT

CONTAINER ARANCIONE Mid Point

MATERIALE PRESENTE ALL' INTERNO

N° 6 materassi (4 sui letti + 2 nel sottoletto per emergenza da usare con le plance)
N° 6 cuscini (4 sui letti + 2 nel sottoletto per emergenza)
N° 4 sacchi a pelo (nel sottoletto)
N° 4 sacchi pile rossi (nel sottoletto)
N° 2 sedie in plastica
N° 2 cassepanche
N° 1 tavolo in legno
N° 1 gas a tre fuochi
N° 1 bombola di gas 25 kg
N° 1 forno microonde
N° 1 stufa elettrica 2000 watt
N° 1 termosifone ad olio 5 elementi 1000 watt
N° 1 prolunga 20 m per rete generatore con attacco 2p+terra 16A 220V industriale
N° 1 bombola gas 12 kg con parabola + chiave 25

Sacchi neri
Carta igienica
Kit pronto soccorso

N° 1 pala da neve piccola (legata alla scala esterna)

MATERIALE DA PORTARE NEL CONTAINER

N° 1 ciabatta elettrica
Kit di pentole varie
Posateria in plastica
Piatti in plastica
Bicchieri in plastica
Scorta di presa e spina volante per prolunga esterna
Gruppi elettrogeni adeguati (honda 2600)

IL CONTAINER E' STATO CHIUSO E SIGILLATO CON NASTRO ALLUMINATO.
PRIMA DI LASCIARE IL SITO VERIFICARE DI AVER CHIUSO BENE LA PORTA.

MATERIALI LASCIATI A SITRY POINT

Situazione aggiornata al 09/02/2005

Coordinate : 71°39'19"S, 148°34'09"E

Mezzi:

- N° 1 Gatto PistenBully 270 n°1

Materiali:

- N° 1 tenda weatherhaven
- N° 1 stufa per weatherhaven (JA1)

- N° 6 brandine Ferrino
- N° 2 brandine vecchio tipo
- N° 8 sacchi a pelo
- N° 8 sacchi letto di pile rossi
- N° 7 materassini (6 autogonfiabili , 1 poliuretano)

- N° 6 sedie pieghevoli (3 nere+3 in tela)
- N° 3 tavoli (1 grande e 2 piccoli)

- N° 1 bombola gas grande
- N° 1 fornello gas due fuochi
- N° 4 scatola di fiammiferi

- N° 1 tagliere di legno
- N° 1 cucchiaio di legno
- N° 1 coltello grande
- N° 1 set pentole varie
- N° 1 apriscatole
- N° 1 apribottiglie
- N° 60 piatti di plastica
- N° 100 coltelli plastica
- N° 70 forchette plastica
- N° 80 cucchiai plastica
- N° 100 cucchiaini plastica

- N° 2 rotolone di carta
- N° 6 rotoli carta scottex
- N° 21 rotoli di carta igienica
- N° 2 candele di cera
- sacchi neri
- N° 1 scopa
- N° 1 paletta
- N° 1 scopino

- N° 1 estintori
- N° 1 kit medicazione scaduto
- N° 7 fumogeni + 1 fumogeno nel gatto

- N° 1 bomboletta di "start pilot" + 1 bomboletta start pilot nel gatto
- N° 1 imbuto
- N° 1 metri tubo gomma da 6mm.
- N° 1 scatola di chiodi
- N° 1 forbice
- N° 3 cacciaviti
- N° 1 mazzetta
- N° 1 martello
- N° 1 chiave 12-13
- N° 1 chiave a rullino

- N° 1 pinza
- N° 2 pinze a becco
- N° 3 chiavi a brugola (da 3mm e da 4mm)
- N° 1 catena per bidoni
- N° 1 piota ‘d crin granda (piede di porco grande)

- Corde varie lunghezze
- fascette elettriche
- N° 4 cassette verdi
- N° 1 serbatoio trasparente con rubinetto e tubo lungo da collegare a gruppo elettrogeno mase 1,2 kw n° 17 a benzina
- N° 1 scatola in legno da 50*60*100 per riparare il gruppo dal vento quando trasporta la neve
- N° 1 prolunga da 80 metri
- N° 1 ciucciatore per aspirazione monossido di carbonio generato dalla stufa
- N° 1 ventola per ricircolo aria
- N° 1 luce a soffitto
- N° 1 lampada scorta dentro il ciucciatore
- N° 1 prolunga di filo elettrico con ciabatta a 4 prese e interruttore
- N° 1 pompa a mano per carburante
- N° 1 elemento per il camino
- N° 1 pala da neve piccola

- N° 1 piccone (fuori dalla tenda – vedi mappa)
- N° 2 pale da neve (fuori dalla tenda- vedi mappa)

VIVERI VARI PER EMERGENZA molti dei quali scaduti:
servono a soddisfare n°6 persone per circa 8 giorni in stato di sopravvivenza
chiunque va a Sitry point per una permanenza si procuri i viveri necessari

MATERIALE CHE SI CONSIGLIA DI PORTARE IN CASO DI PERMANENZA A SITRY POINT:

- GRUPPO ELETTROGENO Mase 1200W BENZINA N° 17
- PARABOLA + BOMBOLA
- VIVERI, BEVANDE E STOVIGLIE
- FIAMMIFERI
- SACCHI A PELO PERSONALI (quelli presenti sono solo per emergenza)
- N° 1 LAMPADINA 60 W attacco grande
- PRESE E SPINE ELETTRICHE DI SCORTA
- RADIO HF
- TELEFONO SATELLITARE COMPLETO
- N° 1 BORSA DI EMERGENZA **DA LASCIARE SEMPRE FUORI DALLA TENDA**

MATERIALE PISTEN BULLY 270 PRESENTE A SITRY

- LT. 30 DI GLICOLE PER RADIATORE
- KG. 10 OLIO MOTORE
- N° 4 TUBI IDRAULICI
- DOTAZIONE NON COMPLETA DI CHIAVI E CACCIAVITI (dietro sedile gatto)
- N° 1 CHIAVE GIRATUBI GRANDE per manicotti tubi idraulici grandi fresa

MATERIALE DA PORTARE E RIPARAZIONI PISTEN BULLY 270

- N° 3 TUBI IDRAULICI FRESA (2 grandi – 1 medio)
- TUBI VARI IN LUNGHEZZA E DIAMETRO
- KG. 30 OLIO IDRAULICO ATF

- SOSTITUIRE GIUNTO A **T** CHE COLLEGA I DUE PISTONI CHE ALZANO IL CASTELLO FRESA (attenzione: attualmente lavora solo un pistone , si rischia di piegare tutto il castello)
- SOSTITUIRE TUBO PISTONE TAGLIO FRESA (perde)
- SOSTITUIRE TUBO PISTONE ALZO LAMA (perde)

PER L'APERTURA DELLA TENDA FARE RIFERIMENTO ALLA MAPPA , INDIVIDUARE LE DUE PALINE CONTRASSEGNATE CON LA SCRITTA BOTOLA E SCAVARE SINO A LIBERARE LA STESSA FINO ALLE TRE CERNIERE. APRIRE LE 5 CHIUSURE SVITANDO LEGGERMENTE GLI ANELLI (GOLFARI). SOLLEVARE IL PLYWOOD DALLA MANIGLIA E CONTROLLARE CHE NON FACCIA LEVE O TORSIONI SBAGLIATE.
SISTEMARE IL CAVO ELETTRICO DOVE INDICATO E NELLA CHIUSURA DELLA BOTOLA ASSICURARSI DI PULIRE ACCURATAMENTE LE BATTUTE DALLA NEVE O EVENTUALE GHIACCIO.

PER L'USO DELL'ASPIRATORE DI MONOSSIDO DI CARBONIO FARE RIFERIMENTO ALLE ISTRUZIONI INTERNE ALLA SCATOLA DI LEGNO DEL CIUCCIATORE.

ATTENZIONE !!!

E' CONSIGLIATO ,DURANTE LA PERMANENZA,DI NON CHIUDERE COMPLETAMENTE SIA LA PORTA CERNIERA DELLA TENDA CHE LA BOTOLA.

MATERIALI LASCIATI A STARR NUNATAK

SITUAZIONE AGGIORNATA IL 16 FEBBRAIO 2005

Coordinate. 75°54'112"S, 162°33'423"E

Materiale presente al campo:

- N° 1 melone
- N° 4 stuoie gommapiuma
- N° 5 sacchi a pelo
- N° 3 brandine vecchio tipo (bleu)
- N° 1 estintore nuovo da 3 kg
- N° 2 bombole gas 12 kg (una è fornita di fornello)
- N° 1 serie di pentole da campo completa
- N° 1 set scopetta+paletta
- N° 1 badile
- N° 1 pala alluminio piccola
- N° 1 pala manico corto (legata fuori dalla mela)
- N° 5 scatole fiammiferi
- N° 10 picchetti per tende
- N° 1 bottiglia alcool
- N° 2 cavetti acciaio per stallaggio
- N° 1 chiave per bombola fornello
- Picchetti legno
- viveri per emergenza

MATERIALI LASCIATI A BROWNING PASS

Situazione aggiornata al 16 febbraio 2005

Coordinate: 74°37.366'S,163°54.822'E

MATERIALI CONTAINER Magazzino :

- N° 5 fogli plywood
- N° 6 paline segnalazione rosse
- N° 3 draghe per Pisten Bully
- N° 1 triangolo di cavi metallici per traino container
- N° 1 pala
- N° 1 scopa
- N° 1 tavolo

MATERIALI CONTAINER Vita :

- N° 4 sedie marroni in plastica
- N° 4 sacchi a pelo Ferrino
- N° 1 pentola con coperchio
- N° 1 prolunga elettrica
- N° 1 tavolo
- N° 1 armadio
- N° 4 letti

CI SONO 4 FUSTI DI JET A1 IN TESTATA PISTA DI CUI 3 PIENI ED UNO PIENO A META'